

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA:  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:  
Ingenieros de Sistemas**

**TEMA:  
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN  
PARA EL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS PERTENECIENTE  
A LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
SALESIANA CAMPUS SUR**

**AUTORES:  
LEONARDO DAMIÁN NIETO PAREDES  
JHONNATHAN RUBÉN PALACIOS GARCÍA**

**TUTOR:  
JORGE ENRIQUE LÓPEZ LOGACHO**

**Quito, agosto del 2018**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Leonardo Damián Nieto Paredes, con documento de identificación N°.1720800463, y Jhonnathan Rubén Palacios García con documento de identificación N°.1719141192, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores de titulación con el tema **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS PERTENECIENTE A LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIEROS DE SISTEMAS en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



---

LEONARDO DAMIÁN  
NIETO PAREDES  
CI: 1720800463



---

JHONNATHAN RUBÉN  
PALACIOS GARCÍA  
CI: 1719141192

Quito, agosto del 2018

## **DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR**

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico, con el tema: “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS PERTENECIENTE A LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR”, realizado por Leonardo Damián Nieto Paredes y Jhonnathan Rubén Palacios García, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

**Quito, agosto del 2018**



---

**JORGE ENRIQUE LÓPEZ LOGACHO**

**CI: 1712082484**

## **DEDICATORIA**

La oportunidad de tener una gran familia me permitió llegar hasta este punto de mi vida tan importante para mí. Doy gracias a Dios por haber llenado de bendiciones mi hogar, salud a cada una de las personas que amo y a quienes les dedico este logro.

Mis personas base en mi vida, quienes me educaron y forjaron un excelente hijo como lo soy. Gracias a ellos puedo seguir adelante sin tener miedo al éxito y siempre llevando en alto mis grandes apellidos, Palacios García. Les dedico este triunfo a mis padres.

La persona incondicional, quien ha estado apoyándome en todo momento, le doy mi agradecimiento por aun tenerla a mi lado y ser mi apoyo. Gracias hermana.

El apoyo de mis padres se los doy a mis abuelitos, García - Fonseca, quienes son un aporte incondicional para mis padres apoyándolos en todo momento y dándoles fuerzas para sacarnos adelante. Por ello, quiero darle gracias a Dios que puedo regalarles un lindo triunfo de éxito que es mi Ingeniería. Gracias abuelitos, Papucho y Mami Carmen.

A mis amigos, quienes formaron parte de mi vida universitaria y por siempre mantendremos una grata amistad de hermandad. Agradezco por los buenos momentos que hemos pasado y por haber formado una linda familia. Love Mosqueteros.

Jhonnathan Rubén Palacios García

## **DEDICATORIA**

A mis padres Jorge y Mireya quienes, con su esfuerzo, apoyo incondicional y su amor me han permitido llegar a cumplir una más de mis metas, gracias por hacer de mí un hombre de bien, por alentarme siempre a seguir adelante, por sus consejos, por inculcar en mí la perseverancia y constancia que me caracterizan. Todo esto es posible gracias a ustedes.

A mi abuelita que es como mi segunda madre, por todo el apoyo y amor incondicional que me ha brindado toda mi vida. A mi abuelito Daniel quien siempre con sus sabias palabras me motiva a seguir esforzándome por ser mejor.

A mi hermana Samy que siempre tendrá en mí alguien en quien confiar y el apoyo necesario para triunfar. A mi hermana Milagritos quien llena mi vida de amor y alegría y que tiene en mí alguien en quien confiar y eso me obliga a ser cada vez mejor para poder ser su ejemplo a seguir.

A mis amigos Mario y Jhonnathan, gracias por todo este tiempo en el que hemos compartido gratos momentos por y el apoyo mutuo que nos permitió llegar hasta aquí.

Leonardo Damián Nieto Paredes

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro agradecimiento a la gran Universidad Politécnica Salesiana que ha contribuido en la educación profesional y humanista de cada uno de nosotros, formando personas de bien para que realizaremos una buena labor en nuestro ámbito de trabajo; a nuestro tutor de proyecto de titulación el Ing. Jorge López quien fue la persona quien nos acogió y brindó su confianza para elaborar el presente trabajo volviéndose un logro importante en nuestra etapa de vida, por ello, tenemos la confianza y motivación para seguir adelante en nuestros estudios.

Leonardo Damián Nieto Paredes

Jhonnathan Rubén Palacios García

## ÍNDICE

1. Fundamentos teóricos.....	4
1.1. Data Center.....	4
1.1.1. Componentes del Data Center.....	5
1.1.1.1. Área de Distribución o Espacio Físico.....	5
1.1.1.2. Cableado.....	7
1.1.1.3. Climatización .....	8
1.1.1.4. Sistema eléctrico .....	8
1.1.1.5. Dispositivos de Networking.....	9
1.1.1.6. Sistema de Seguridad .....	10
1.1.2. Normativa y Estandarización .....	10
1.1.3. Monitoreo.....	12
1.1.4. Data Center de tipo I+D .....	14
1.2. Análisis del modelo de gestión red .....	15
1.2.1. Modelo de gestión de internet.....	16
1.2.2. Modelo de gestión de red OSI.....	17
1.2.2.1. Procesos de gestión .....	18
1.2.2.2. Principales Modelos .....	18
1.2.2.3. Áreas funcionales de gestión de red.....	18
1.3. Análisis de los modelos de gestión y servicios de TI.....	20
1.3.1. COBIT 5.....	20
1.3.1.1. Habilitadores .....	22
1.3.2. ITILv3 .....	25
1.4. Comparación de modelos.....	29
2. Situación inicial del Data Center.....	30
2.1. Situación actual del Data Center de la UPS .....	30
2.1.1. Objetivo del Data Center .....	30
2.1.2. Funciones del Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana .....	30
2.2. Hardware y Software disponible del DATA CENTER .....	31
2.3. Diagrama de red .....	32
2.3.1. Diagrama de red LAN del Data Center.....	33
2.3.2. Diagrama de Racks de la Universidad Politécnica Salesiana .....	33
2.3.3. Distribución del Laboratorio y Data Center.....	34
2.4. Servicios Ofertados .....	35
2.4.1. Virtualización.....	35
2.4.2. Procesamiento .....	36
2.4.3. Almacenamiento .....	36

2.4.4. Conectividad .....	36
2.4.5. Directorio Activo .....	37
2.4.6. Infraestructura informática.....	37
2.4.7. Seguridad .....	37
3. Modelo de gestión, normativa y mejores prácticas .....	38
3.1. Análisis De La Situación Inicial Del Data Center .....	38
3.2. Alcance del modelo de gestión .....	39
3.3. Integración de los Modelos .....	39
3.3.1. Procesos aplicables en el modelo del Data Center.....	42
3.3.2. Gestión de Operaciones.....	48
3.3.2.1. Áreas Funcionales para el Data Center SMFA .....	48
3.3.3. Adaptación con el Modelo OSI.....	50
3.4. Diseño Del Modelo De Gestión .....	51
3.4.1. Orientación del Modelo de Gestión .....	51
3.4.2. Habilitadores por parte de COBIT 5 .....	52
3.4.3. Definición de Procesos.....	55
3.4.4. Matriz de Roles y Responsabilidades .....	63
3.5. Propuesta de Implementación .....	65
3.5.1. Etapa 1 – Diagnóstico Inicial .....	66
3.5.2. Etapa 2 – Planificación.....	67
3.5.3. Etapa 3 – Diseño y Ejecución .....	67
3.5.4. Etapa 4 –Evaluación.....	68
3.6. Diagramación de procesos .....	68
3.6.1. Gestionar los acuerdos de servicio (SLA).....	69
3.6.2. Gestión de Cambios .....	71
3.6.3. Gestión de Activos .....	74
3.6.4. Gestión de Configuración .....	76
3.6.5. Gestión de Operaciones.....	79
3.6.6. Gestión de Incidentes .....	97
3.6.7. Gestión de Problemas.....	99
3.7. Resultados Obtenidos.....	100
CONCLUSIONES .....	103
RECOMENDACIONES .....	105
REFERENCIAS.....	106



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Infraestructura del Estándar ANSI/TIA 942 .....	11
Tabla 2. Clasificación de los TIER .....	12
Tabla 3. Cuadro comparativo de los marcos COBIT 5 vs ITILv3 .....	29
Tabla 4. Inventario equipos hardware en el Data Center .....	31
Tabla 5. Inventario del software en el Data Center .....	32
Tabla 7. Especificación de tareas en la gestión de fallos .....	48
Tabla 8. Especificación de tareas en la gestión de configuración .....	49
Tabla 9. Especificación de tareas en la gestión de rendimiento .....	50
Tabla 10. Mapeo de marcos de trabajo COBIT5, ITILv3 y OSI .....	50
Tabla 11. Descripción del proceso APO09 con ITILv3 .....	55
Tabla 12. Descripción del proceso BAI06 con ITILv3 .....	56
Tabla 13. Descripción del proceso BAI09 con ITILv3 .....	57
Tabla 14. Descripción del proceso BAI10 con ITILv3 .....	58
Tabla 15. Descripción del proceso DSS01 con ITILv3 .....	59
Tabla 16. Descripción del proceso DSS02 con ITILv3 .....	60
Tabla 17. Descripción del proceso DSS03 con ITILv3 .....	61
Tabla 18. Asignación de responsabilidades .....	63
Tabla 19. Definición de parámetros de medición .....	77
Tabla 20. Delimitación de parámetros .....	77
Tabla 21. Análisis de resultados .....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Definición de procesos del modelo de gestión de red .....	17
Figura 2. Función de las áreas funcionales .....	19
Figura 3. COBIT 5 gobierno y gestión.....	21
Figura 4. Proceso de habilitadores COBIT 5 .....	22
Figura 5. Procesos de gobierno de TI Empresarial .....	24
Figura 6. Ciclo de vida de un servicio ITIL para la gestión de calidad .....	28
Figura 7. Diagrama lógico de la red LAN del Data Center .....	33
Figura 8. Ubicación y comunicación entre los diferentes Racks de la Universidad ..	34
Figura 9. Diseño e identificación de elementos del Data Center y laboratorio de servidores .....	35
Figura 10. Proceso APO09 de COBIT relacionado con ITIL.....	43
Figura 11. Procesos BAI06, 09 y 10 relacionados con ITIL.....	45
Figura 12. Procesos DSS01, 02, 03 relacionados con ITIL .....	47
Figura 13. Procesos de COBIT relacionados con ITIL.....	47
Figura 14. Habilitadores de COBIT 5 .....	53
Figura 15. Diagrama de gestión de SLA realizada por los responsables .....	69
Figura 16. Diagrama de gestión de cambios realizada por los responsables .....	71
Figura 17. Diagrama de gestión de activos realizada por los responsables .....	74
Figura 18. Diagrama de gestión de configuración realizada por los responsables ....	76
Figura 19. Diagrama de gestión de operaciones realizada por los responsables. ....	79
Figura 20. Visualización de los tres apartados de la herramienta de cactios .....	81
Figura 21. Gráfica de usuarios autenticados en la herramienta cactios .....	82
Figura 22: Estado del almacenamiento en máquina de monitoreo .....	83
Figura 23. Detalle del uso de la RAM de la máquina de monitoreo.....	83
Figura 24. Utilización del procesador .....	84
Figura 25. Tráfico saliente - entrante de la tarjeta de red.....	84
Figura 26: Visualización de núcleos, hilos, estado y poder del servidor ILO .....	85
Figura 27. Estado de los ventiladores de los ILO .....	85
Figura 28. Visualización del tráfico de entrada y salida en la tarjeta de red.....	86
Figura 29. Uso de la memoria integrada en el servidor ILO.....	86
Figura 30. Visualización de estados del sistema del servidor ILO .....	87
Figura 31. Medición del sensor de temperatura del servidor ILO .....	87
Figura 32. Medida del tráfico por el puerto del servidor ILO.....	88
Figura 33. Temperatura actual del SW .....	89
Figura 34. Medida del amperaje del UPS .....	89
Figura 35. Medición de temperatura de la batería en °C .....	90
Figura 36. Medición de frecuencia de entrada y salida del UPS .....	90
Figura 37. Porcentaje de carga del UPS medida en (%) .....	91
Figura 38. Tiempo de funcionamiento medida en minutos (min).....	91
Figura 39. Medición de voltaje del UPS en voltios (V).....	92
Figura 40. Host agregados desde la consola para monitoreo .....	93
Figura 41. Servicios aplicados en cada host agregado .....	94
Figura 42. Especificaciones de host detalladas gráficamente .....	95
Figura 43. Resumen general del estado de los host y servicios agregados .....	96
Figura 44. Diagrama de gestión de incidentes realizada por los responsables .....	97
Figura 45. Diagrama de gestión de problemas realizada por los responsables.....	99
Figura 46. Visualización del alcance de los procesos aplicables en estado inicial y final .....	102

## **RESUMEN**

La utilización de estándares y normativas que permitan linear metodologías, actividades y responsabilidades dentro de un área de trabajo son muy importantes para permitir la efectividad en la productividad del negocio. El Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana campus sur carecía del uso de estas normativas que abarque un modelo de gestión de red aplicable a los requerimientos que los estudiantes o grupo de investigadores necesiten.

La propuesta de un modelo de gestión basado en normativas, procesos y buenas prácticas, como lo son COBIT 5 e ITILv3 respectivamente, permitieron interactuar simultáneamente para establecer un modelo general que abarque las distintas actividades posibles a cumplirse dentro del Data Center. Para ello, la utilización de procesos de COBIT relacionados a la gestión de red y la función de aplicar buenas prácticas con el marco ITILv3 establecieron un modelo de gestión basado en ciertos procesos y actividades aplicables a la funcionalidad que tendrá el Data Center mediante la propuesta de diagramas de procesos.

A través de la implementación de la propuesta de modelo se podrá observar un cambio en la metodología llevada en su estado inicial del Data Center de la Universidad manteniendo un lineamiento ordenado en base a procesos y actividades que pueden ser realizadas por parte del personal a cargo ajustando su labor estrictamente a la funcionalidad del diagrama de procesos propuesto por los marcos COBIT 5 e ITILv3, con ello, se podrá obtener una eficiencia total en la ejecución de los procesos y productividad del Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana.

## **ABSTRACT**

The use of standards and regulations to determine methodologies, activities and responsibilities within a work area are very important to enable the effectiveness of business productivity. The Data Center of the Salesian Polytechnic University lacked the use of these regulations that make up a network management model applicable to the needs that the students or group of researchers have.

The proposal of a management model based on regulations, processes and good practices, such as COBIT 5 and ITILv3 respectively, allowed to interact simultaneously to establish a single model that covers the different possible activities to be carried out within the Data Center. For this, the use of COBIT processes related to network management and the function of applying good practices with the ITILv3 framework established a management model based on certain processes and activities applicable to the functionality that the Data Center will have through the proposal of process diagrams.

Through the implementation of the management model proposal, a change in the methodology detected in the initial state of the University Data Center can be obtained by maintaining an orderly guideline based on processes and activities that can be done by the staff in charge, adjusting its work strictly to the functionality of the process diagram proposed by the COBIT 5 and ITILv3 frameworks, with this, it will be possible to obtain a total efficiency in the execution of the processes and productivity of the Data Center of the Salesian Polytechnic University.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Antecedentes**

El presente proyecto establece un modelo de gestión de red dedicado a la administración y manipulación del Data Center. Para ello, se establece dos marcos de referencia, COBIT 5 e ITILv3, que permiten el desarrollo del modelo de gestión en base al estado de análisis inicial del Data Center analizando su infraestructura física y lógica, su modelo de negocio dirigido a la entrega de servicios a los estudiantes y grupo de investigación y la funcionalidad u operatividad actual con la que está siendo administrada por parte del personal a cargo. El modelo de gestión establece mantener un lineamiento de acuerdo con procesos y actividades que cumplan con la efectividad del negocio, manteniendo una estructura de buenas prácticas en caso de solventar cualquier necesidad derivada del usuario final.

### **Problema de estudio**

El enfoque principal que tiene el presente Data Center, que se implementará en la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur, se basa de acuerdo con la nueva malla establecida por la Carrera de Sistemas en donde la adquisición y construcción de nuevos laboratorios que ofrezcan servicios son necesarios para que el proceso de aprendizaje sea adecuado.

Ante ello, la manera en que estará dedicado el centro de datos es a través del uso investigativo de desarrollo, denominado como Data Center de tipo I+D implementando en sus servicios la seguridad, procesamiento de datos, virtualización, storage y simulación ofreciendo al grupo de investigación de la Carrera de Sistemas exclusivamente, el acceso a la utilización de estos servicios tecnológicos. Con respecto a la gestión que tendrá el

Data Center será exclusivamente administrado por la Carrera de Sistemas y separado en su totalidad por la gestión de otras Carreras existentes en la Universidad.

### **Justificación**

El modelo de gestión que se implementará en el presente proyecto será sustentado por las normas de control y calidad tanto para servicios y componentes que conformarán el centro de procesamiento de datos de carácter investigativo de desarrollo mejorando su eficiencia al momento de realizar investigaciones por parte del grupo de investigación de estudiantes de la Carrera de Sistemas. Con ello la funcionalidad y operatividad que tendrá el mismo será gestionada por el departamento específico de la Carrera de Sistemas (ya sea por un docente, técnico, doctorando u otro) quien será la persona encargada de monitorear y tener un control exhaustivo de los servicios tecnológicos de investigación y desarrollo juntamente con los componentes físicos como (UPS, cableado, servidores, área de computación) mediante el uso de una herramienta de software de gestión.

Se debe tomar en cuenta que la seguridad dentro del centro de datos es importante y la gestión que tendrá el mismo será exclusivo de la persona capacitada y por esta razón se enfocará exclusivamente al perfil de administración del personal encargado del mismo relacionándola con la seguridad interna y externa que será implementada en el Centro de Procesamiento de Datos.

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

Proponer la implementación de un modelo de gestión basado en los marcos de referencia COBIT e ITIL para el Data Center de investigación y desarrollo (I+D) perteneciente a la Carrera de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur.

**Objetivos Específicos:**

Implementar un sistema centralizado de monitoreo a los distintos elementos de infraestructura del Data Center que ayude a la detección de incidentes de los servicios de TI.

Monitorear y evaluar el desempeño de la gestión del Data Center mediante el cumplimiento de actividades por parte del personal basados en procesos.

Elaborar la documentación del proyecto en base a fuentes de información relacionadas al tipo de Data Center de la Carrera de Sistemas presente en la Universidad.

# CAPÍTULO 1

## 1. Fundamentos teóricos

### 1.1. Data Center

El Data Center es el lugar donde son agrupados y gestionados los diferentes dispositivos de networking (dispositivos de comunicaciones, telecomunicaciones, procesamiento, almacenamiento) cuya principal función es el acceso, modificación, procesado y almacenamiento de los datos los cuales serán generados por parte del personal que conforma la red del Data Center. Para esto, debe existir un ente encargado de la administración mediante procesos y políticas de seguridad creadas por el administrador del Data Center.

De acuerdo con la definición de Aguilera *"un Data Center consiste en uno o varios locales, una planta o un edificio completo que alberga el sistema principal de redes, ordenadores y recursos asociados para procesar toda la información de una empresa u organismo con el fin de asegurar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información"* (Aguilera López, 2010, pág. 45).

La seguridad del Data Center está ligada a la protección de la información ya que es el principal activo y por ende el más susceptible a ataques tanto internos como externos. La seguridad también depende de cuan robusta sea la infraestructura y las políticas establecidas, para que los equipos informáticos, de networking y servicios de TI puedan mantener el correcto funcionamiento y protección de los datos (Aguilera López, 2010). Para esto, la gestión del Data Center cumple un papel importante ya que debe incluir métodos de acción y respuesta ante cualquier eventualidad basados en normas y estándares que, con un modelo de gestión, ayudará a mantener la buena administración del centro de datos.



### **1.1.1. Componentes del Data Center**

La creación de un Data Center está vinculada a la necesidad que surge por parte de los clientes, empleados, empresas, organizaciones, de utilizar los distintos servicios que este puede ofrecer. El activo más importante dentro de un Data Center es la información, debido a que esta es de vital importancia para que la organización se mantenga operando con normalidad (López, 2012), por este motivo hay que tener en cuenta la protección física de los dispositivos que conforman el Data Center.

Ninguna empresa puede permitir la pérdida de datos debido que se puede ver implicada información crítica para la empresa, en algunos casos confidencial, además del tiempo invertido en la creación de estos y se ve involucrada directamente la economía de la empresa, para evitar esto el Data Center debe estar construido para mantener la continuidad de los distintos servicios ante cualquier incidencia.

Con estos antecedentes sale a la vista la importancia de un buen diseño de Data Center, teniendo en cuenta varios factores que van desde la elección de la ubicación geográfica del Data Center, la distribución de los equipos informáticos, la temperatura a la que deben mantenerse, la energía eléctrica necesaria, el mantenimiento del cableado empleado para las comunicaciones entre dispositivos, alarmas, sistema antiincendios, hasta el acceso del personal autorizado.

#### ***1.1.1.1. Área de Distribución o Espacio Físico***

La distribución dentro de un Data Center se basa en la asignación física de manera organizada de los dispositivos en general para su utilización. Una buena distribución de los equipos físicos hace que el administrador de red pueda acceder a estos de manera fácil y rápida, permitiendo su gestión ante problemas de desastres o eventos fuera del alcance del personal, un claro ejemplo de esto es un incendio dentro del Data Center.

Dentro del espacio físico, las medidas cumplen un papel importante ya que el administrador de red tendrá en cuenta todo el espacio a su disposición para futuras adquisiciones de los equipamientos y distribución de los mismo; entre los equipamientos físicos más utilizados e importantes dentro de un Data Center están:

- Medidas y Dimensiones

En general, los Data Center son construidos previa a la aprobación de un plano en el cual se detalle toda la distribución de los equipos. Para este punto, las medidas que tendrá un Data Center dependerán directamente al número de equipos de networking y antiincendios, racks u objetos complementarios que cumplan una función primordial dentro de éste. A mayor número de dispositivos u objetos físicos, mayor será el dimensionamiento del Data Center.

- Piso o Techo falso

Es un sistema el cual está compuesto por paneles apoyados sobre pedestales ubicados a una cierta altura del piso y su principal función es facilitar el acceso a las distintas instalaciones que se encuentran debajo del mismo como el cableado, el sistema de enfriamiento, sistemas de seguridad como sensores de humo, extintores, tubería, entre otros. El estándar para ubicar el piso falso es a 30 cm sobre el piso y puede variar dependiendo del peso de los equipos que conforman el Data Center.

- Racks

Los Racks o mejor conocidos como armarios para equipos de networking permite añadir equipos (routers, switches, soluciones de virtualización, discos de almacenamiento robustos, patch panels, tomas de corrientes) dentro de un mismo armario. Su función principal es la organización y distribución del cableado que interconectará todos los equipos detallados anteriormente.

- **Tableros Eléctricos**

En una instalación eléctrica, los tableros son la parte principal y fundamental para la toma de decisiones en casos de apagones u corto circuitos.

Los tableros eléctricos contienen toda la información detallada, mediante diagramas de circuitería, sobre las conexiones eléctricas dentro de un Data Center.

La principal función de los tableros eléctricos es permitir al administrador de red realizar un buen balanceo de cargas dentro del mismo, para que toda la energización sea esparcida de manera semejante en todos los equipos que conforman el Data Center.

- **Equipos**

Los equipos físicos dentro de un Data Center hacen relación a todo objeto que cumpla la función de conectividad, climatización, energización, alarmado, vigilancia, seguridad y protección de los equipos y personal administrativo.

El equipamiento físico permite la funcionalidad total de un centro de datos, sin los equipos un Data Center no puede funcionar o salir a producción.

#### ***1.1.1.2. Cableado***

La comunicación dentro de un centro de datos se realiza mediante el uso de cableado entre dispositivos terminales y de networking alcanzando diferentes velocidades de comunicación según el tipo de cableado usado. Actualmente los centros de datos necesitan una conexión mínima en el rango de los Gbps para enlaces de comunicación (voz, video y datos), para lograr velocidad de 1-10Gbps en las estaciones de trabajo o los equipos de networking.

#### ***1.1.1.3. Climatización***

El enfriamiento dentro del centro de datos permite el buen funcionamiento y cuidado de los equipos ya que, al estar agrupados dentro de Racks generan demasiado calor específicamente en los pasillos por donde liberan el aire caliente. La climatización y la distribución del aire por todo el centro de datos se debe relacionar directamente con el piso falso y las palmetas de climatización por el cuál ingresará el aire al Data Center evitando así sobrepase la temperatura ambiente a más de 32°C.

#### ***1.1.1.4. Sistema eléctrico***

Los centros de datos consumen grandes cantidades de electricidad debido a la infraestructura con la que trabaja; estos equipos deben estar conectados específicamente por fases para permitir su correcta gestión y buen balanceo de carga eléctrica dentro del Data Center, por lo general, para lograr dicha gestión utilizan los tableros eléctricos donde está toda la información detallada sobre las conexiones eléctricas de cada equipo y a sus respectivas fases.

- **UPS**

Está compuesto por todos los sistemas de respaldo eléctrico, cuya función es suministrar energía al Data Center ante cualquier falla que se pueda suscitar en el sistema eléctrico principal, este sistema está conformado por generadores eléctricos y baterías los cuales proveen un flujo eléctrico ininterrumpido mientras se solucionan los problemas con el sistema eléctrico principal. Es importante determinar la capacidad de la infraestructura para que puedan cumplir su función en un período no interrumpido de tiempo.

La iluminación es un tema importante dentro del Data Center debido a su gran utilidad para comprobar el estado de los equipos en general, más para control del administrador

de red; en estos casos se recomienda usar luminarias LED que tienen los siguientes beneficios:

- ahorro energético
- no generan calor
- arranque instantáneo
- tolerancia a los encendidos y apagados continuos
- una mayor vida útil

#### ***1.1.1.5. Dispositivos de Networking***

Se conforma por todo tipo de equipos de capa 3, conocidos comúnmente desde el modelo OSI como capa de red, los cuales permitirán la conexión y comunicación entre las diferentes interfaces. Entre los equipos de networking más conocidos están routers y switch capa 3, es por ello, la importancia de utilizar direccionamiento IP dentro de la red, así como la seguridad mediante protocolos como IPSec que ayudarán a la confidencialidad e integridad de los paquetes que viajarán desde un origen a destino.

- **Servidores**

Son equipos informáticos que tienen similitud a un computador, pero con la diferencia que estos están diseñados para trabajar de manera ininterrumpida debido a que están destinados a atender solicitudes y proveer de servicios, como almacenamiento, correo, web, base de datos, DNS, DHCP, entre otros, a los equipos cliente de una red, razón por la cual a estos equipos casi nunca se los apaga o reinicia.

- **Centro de cómputo**

Es un espacio muy independiente del Data Center en el cual están colocados equipos de usuario, conocidos como equipos de capa de usuario, entre los cuales se destacan los Access Point (AP), PC, laptops, impresoras IP, cámaras IP, celulares, televisiones y todo

tipo de dispositivo Smart que pueda tener conexión a internet inalámbricamente. La principal función del centro de cómputo es generar tráfico de diferente índole (voz, video y datos) el mismo que será transmitido por los enlaces de comunicación hacia su destino.

#### ***1.1.1.6. Sistema de Seguridad***

La seguridad dentro del centro de datos es primordial para controlar la manipulación, mal uso de los equipos y robo de información mediante accesos no permitidos por el administrador de red. El sistema de seguridad dentro del Data Center consiste en (Flores Esteves & Puppi Becerra, 2013) la protección interna mediante sistemas físicos y lógicos que permitan mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad del centro de datos usando diferentes mecanismos de protección como accesos biométricos, cámaras de vigilancia, puertas con acceso magnético, mismos que están relacionados a la seguridad física del Data Center y ACLs, firewall, proxy o VPN que están relacionados con la seguridad lógica.

#### **1.1.2. Normativa y Estandarización**

(a) Norma de infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center

La American National Standards Institute – Telecommunication Industry Association es un estándar ANSI/TIA 942-A creado en el año del 2005 con el fin de agrupar decisiones de diseño de áreas tecnológicas, cableado estructurado y comunicaciones para el proceso de instalación de sus infraestructuras. Brinda lineamientos de instalación basados en recomendaciones del Uptime Institute mediante la clasificación de disponibilidad y niveles de los centros de datos, ante ello surgió las TIER (García Enrich, 2007).

A su vez, la ANSI/TIA 942 divide la infraestructura de soporte de un centro de datos en subsistemas con distintos lineamientos para su instalación:

Tabla 1. Infraestructura del Estándar ANSI/TIA 942

Telecomunicaciones	Arquitectura	Eléctrica	Mecánica
Cableado de Racks	Selección del sitio	Cantidad de accesos	Sistemas de climatización
Accesos redundantes	Tipo de construcción	Puntos únicos de falla	Presión positiva
Cuarto de entrada	Protección ignífuga	Cargas críticas	Cañerías y drenajes
Área de distribución	Requerimientos NFPA 75	Redundancia de UPS	Chillers
Backbone	Barrera de vapor	Topología de UPS	CRAC's y condensadores
Cableado horizontal	Techos y pisos	PDU's	Control de HVAC
Elementos activos	Área de oficinas	Puesta a tierra	Detección de incendio redundantes
Alimentación redundante	NOC Transfer Switch	EPO (Emergency Power Off)	Sprinklers
Patch panels	Sala de UPS y baterías	Baterías	Extinción por agente limpio
Patch cords	Sala de regenerador	Monitoreo	Detección por aspiración
Documentación	Control de acceso	Generadores	Detección de líquidos
	CCTV	Transfer switch	

Nota: Clasificación de distintas actividades de diseño e instalación de un Data Center.

Fuente: (García Enrich, 2007)

#### (b) The Uptime Institute

El Uptime o tiempo de disponibilidad es la definición de fiabilidad de un centro de datos y la funcionalidad que llevará durante un período de tiempo, por lo general anualmente, todos los servicios dentro de él. El principal objetivo de la disponibilidad es eliminar los puntos de fallos utilizando y aumentando la redundancia y los niveles de confiabilidad mediante cuatro niveles establecidos por las normas TIER (López, 2012).

Tabla 2. Clasificación de los TIER

<b>TIER</b>	<b>% disponibilidad</b>	<b>% de parada</b>	<b>Tiempo de parada anual</b>
<b>TIER I</b>	99.671%	0.329 %	28.82 horas
<b>TIER II</b>	99.741%	0.251 %	22.68 horas
<b>TIER III</b>	99.982%	0.018 %	1.57 horas
<b>TIER IV</b>	99.995%	0.005 %	52.56 minutos

Nota: Niveles de disponibilidad de TIER

Fuente: (García Enrich, 2007)

La disponibilidad se relaciona directamente con la clasificación TIER implementada dentro de un centro de datos ya que, se tiende a tener mayor disponibilidad siendo mayor el TIER y por ende mayor costo de construcción será mayor. El sistema uptime es aplicable de manera independiente con los subsistemas de infraestructura (telecomunicaciones, arquitectura, eléctrica y mecánica) relacionada con el menor número de TIER aplicado, lo que significa que, por ejemplo, si un centro de datos contiene todos los subsistemas TIER IV excepto el subsistema eléctrico el cual es el III, la clasificación global escogerá el de menor TIER aplicado (García Enrich, 2007).

### 1.1.3. Monitoreo

La principal función de un sistema de monitoreo es (Alberto & Altamirano , 2005) detectar oportunamente las fallas que se puedan suscitar en cualquier dispositivo que conforma la red del Data Center a través de la evaluación de tiempos de respuesta y disponibilidad. Existen dos enfoques en lo que a monitoreo de redes se refiere:

- **Monitoreo Activo:** El monitoreo activo consiste en agregar tráfico a la red con el objetivo de obtener los tiempos de respuesta que sirven para determinar el rendimiento de la red.
- **Monitoreo Pasivo:** A diferencia del monitoreo activo, este no agrega carga a la red debido a que el monitoreo pasivo se basa en la recolección y el análisis del tráfico que transita en la red con el objetivo de tener la capacidad de caracterizar el tráfico, cuantificarlo y dado el caso para su facturación.



Dentro del monitoreo, es importante detallar en base a información, datos y estadísticas todos los consumos de los recursos utilizados por parte del grupo de investigación de Universidad (como puede ser ancho de banda, throughput, procesamiento de CPU, consumo de RAM, carga ofrecida, delay) así mismo de los equipos de networking que estén en actividad dentro del Data Center (pudiendo medir el número de interfaces activas o graficar topológicamente la red); todo esto mediante herramientas de monitoreo que permitan sacar información relevante con el que pueda ser analizado por parte del administrador de red y tomar decisiones de acuerdo a un período de tiempo vigente.

La seguridad respecto a los datos que maneja un Data Center es muy importante ya que de ello depende la continuidad y funcionamiento de la organización a futuro, por lo que una red de datos tendrá que enfocarse en tres parámetros a continuación:

- Disponibilidad

La disponibilidad es una forma de determinar cuánto tiempo un equipo o dispositivo se encuentra funcionando de la manera que debe hacerlo, con el objetivo de incrementar el rendimiento evitando pérdidas generalmente dadas cuando el funcionamiento de algún dispositivo no es normal. La disponibilidad se la obtiene de dispositivos como servidores, routers, switches e incluso de servicios (Consorti de Serveis Universitaris de Catalunya , 2010).

- Rendimiento

El rendimiento es una de las métricas de la red donde se puede observar la cantidad de uso de recursos como CPU y RAM son utilizados en todos los dispositivos de red conectados. Específicamente se necesita de una herramienta que permita obtener esta métrica a través de un análisis completo de la red de datos, permitiendo visualizar

gráficamente todos los detalles de los recursos consumidos desde cualquier dispositivo específico y poderlo analizar en base a estadísticas (Carlos Vicente , 2008).

- **Confiabilidad**

Es otra de las métricas evaluadas por el administrador de red, pero siendo más enfocada a temas de seguridad de la red de extremo a extremo en el cual los distintos tipos de información transmitido por la red (voz, datos y video) deben viajar completos, sin perder bloques de información a lo largo del viaje reduciendo en su totalidad la pérdida de paquetes. La confiabilidad va ligada con los tiempos de respuesta del paquete (latencia) (Kriscautzky & Ferreiro, 2014).

#### **1.1.4. Data Center de tipo I+D**

Lo que diferencia a un Data Center de tipo I+D es la alta disponibilidad que este debe poseer debido a que todos los usuarios de esta red -investigadores- tienden a tener la necesidad de realizar sus simulaciones, investigaciones, acceder a sus publicaciones científicas desde lugares externos a la red que conforma el Data Center. Es por esta razón que en los Data Center de tipo I+D se tiende a descuidar en lo que a seguridad se refiere, debido a las diferentes necesidades que posee con respecto a un Data Center de producción, ya que un Data Center de producción tiende a limitar el acceso a ciertos datos que en algunos casos pueden llegar a ser confidenciales, o simplemente de vital importancia para la empresa y adicionalmente en empresas que utilizan el comercio electrónico, en donde se ve afectada directamente la economía de la empresa de no implementar la seguridad adecuada. Esto no sucede en redes orientadas a la investigación y desarrollo ya que no son los objetivos preferidos por los denominados “hackers” debido a que la información que se maneja, sin dejar de ser importante para la empresa u organización, no es de su interés y comúnmente entre la información que reposa en un

Data Center de tipo I+D se encuentran documentos, programas o los resultados de investigaciones realizadas. Además, un Data Center de tipo I+D no puede establecer una política de seguridad extremadamente cerrada que restrinja servicios, filtre paquetes, o a su vez que contenga listas de control acceso, ya que el objetivo del Data Center tipo I+D es el de permitir el acceso de los usuarios a sus recursos para desarrollar sus investigaciones (Hispalinux, 2003).

El centro de datos de procesamiento de tipo investigación y desarrollo I+D se caracteriza por su infraestructura robusta y eficiente empleada tanto en los equipos de cómputo como en los de TI. Su principal función es agregar tecnología de última generación, alta velocidad de transmisión (BW) y procesamiento y mayor calidad de servicios que se adecuen a las necesidades de los investigadores quienes darán el uso apropiado de los recursos del Data Center tipo I+D para temas de investigación y desarrollo avanzado.

## **1.2. Análisis del modelo de gestión red**

La importancia de una buena gestión de red tiene un papel crucial al momento de asegurar la operatividad, eficiencia y seguridad, a través de técnicas como el monitoreo constante de la misma, lo que permite conocer el estado de los dispositivos que conforman la red, así como de facilitar la detección de fallos que pueden producirse; esto debido al crecimiento y la complejidad que tienen las redes en nuestros días.

La gestión de redes, por lo tanto, se define como el conjunto de actividades que intervienen en la planeación, configuración, control y monitoreo de los distintos dispositivos que conforman una red con el fin de asegurar una alta disponibilidad, así como el eficiente uso de sus recursos que se verán reflejados en la calidad de los servicios prestados (Untiveros, 2004).

### **1.2.1. Modelo de gestión de internet**

Este modelo de internet trabaja bajo la arquitectura cliente-servidor, mediante la comunicación entre el equipo cliente de administración de red, el cual tiene como función entregar la información solicitada por el servidor, y el equipo servidor de administración de red, el cual es el encargado de almacenar la información obtenida del cliente.

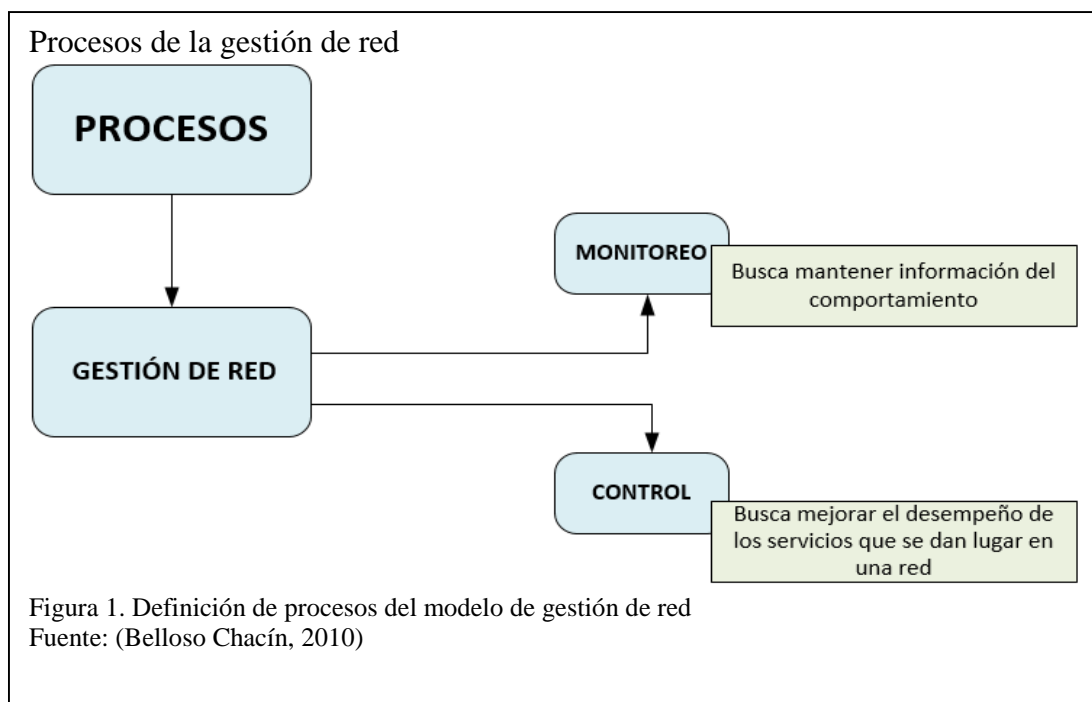
El modelo de gestión de Internet incluye cuatro elementos clave (Ramos, 2013):

- **Gestor:** Este típicamente es un dispositivo independiente, centralizado, el cual sirve de interfaz entre el administrador y el sistema gestor de la red. Además de contar con los elementos necesarios para la recolección de datos requerida por el administrador como: una interfaz de usuario mediante la cual se monitorea y controla la red, una base de datos extraída de los dispositivos gestionados en la red y la capacidad de traducir las solicitudes del administrador en la supervisión y el control reales de elementos remotos en la red.
- **Agente:** Generalmente es un dispositivo monitoreado como host, router, switch, UPS, entre otros. Su función principal es responder las solicitudes por parte del gestor, para poder administrar dicha información se la representa como un objeto, el cual representa un aspecto del agente.
- **Base de información de gestión (MIB):** Es un conjunto de objetos gestionables los cuales están estandarizados y cuyos valores determinan el estado, desempeño y configuración del dispositivo, quien dispone de una MIB local.
- **Protocolo:** El protocolo de comunicación que utiliza este modelo es el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) el cual es un “estándar” en cuanto a gestión de redes. SNMP tiene su base funcional en el modelo TCP/IP y trabaja en el nivel de aplicación por lo que los aspectos del hardware sobre el cual trabaja tienden

a quedar de lado, la administración es manejada a nivel de IP, por lo que es posible gestionar todos los dispositivos conectados a una red accesible desde Internet rompiendo la limitación de gestionar únicamente los dispositivos de una red local.

### 1.2.2. Modelo de gestión de red OSI

El modelo OSI se basó gracias a la capacidad del intercambio y procesamiento de información con el objetivo de cooperar en la efectividad de las actividades proyectadas por organizaciones que trabajan con una red de comunicaciones (Barba Martí, 1999). Se conoce a una red de comunicaciones por contener tanto, elementos de red (ER) que son los distintos equipos denominados agentes y, elementos de gestión (EG) encargados de dos procesos fundamentales: monitoreo y control.



### ***1.2.2.1. Procesos de gestión***

#### **a. Proceso de Monitoreo**

El monitoreo se define (Belloso Chacín, 2010) como un proceso permanente que busca mantener información actualizada de comportamiento y estado de las configuraciones y nodos de la red con el objetivo de recolectar información necesaria para la proyección de decisiones por parte del administrador de red, es decir, ligada directamente a funciones de lectura (observación).

#### **b. Proceso de Control**

El proceso de control busca mejorar el desempeño de los servicios de acuerdo con la información brindada por parte del monitoreo, tomándolo como el paso inicial para la evaluación de comportamientos, seguido del control para el establecimiento de directrices óptimas de operatividad dentro de la red, es decir, ligada directamente con la función de escritura (configuración y mejoramiento) (Belloso Chacín, 2010).

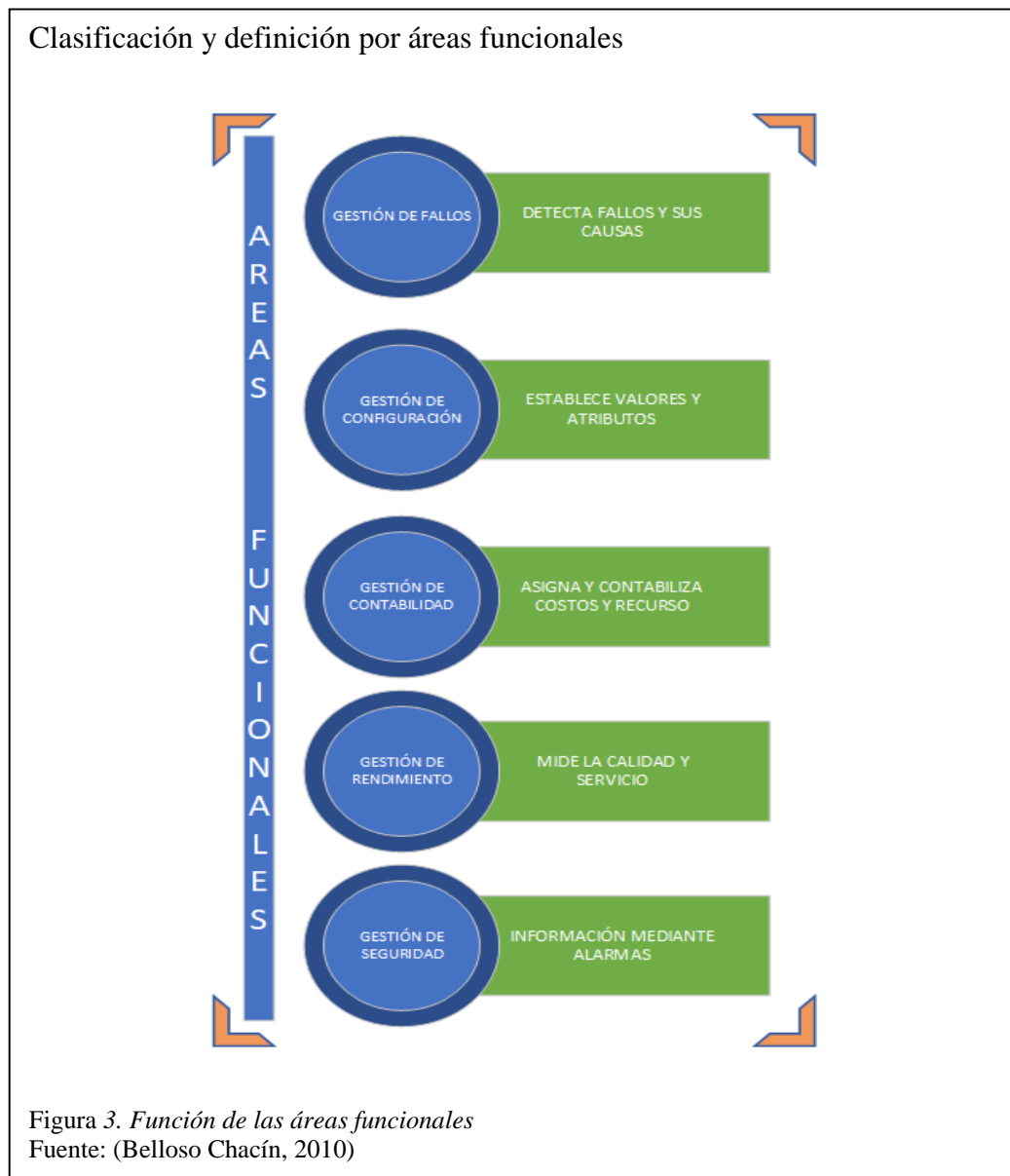
### ***1.2.2.2. Principales Modelos***

La gestión de red dentro del modelo ISO/OSI se describe mediante cuatro modelos (Cajo Ordoñez, Fernandez Ramos, & Torres Vasquez , 2016) detallados a continuación:

- a. Modelo basado en comunicaciones: basado en protocolos de gestión y servicios
- b. Modelo basado en la información: encargado de los recursos de red
- c. Modelo basado en la Funcionalidad: relacionado con funciones de gestión
- d. Modelo basado en la organización: se presenta los subdominios de gestión

### ***1.2.2.3. Áreas funcionales de gestión de red***

Dentro de la gestión de redes se establece diversas áreas de aplicabilidad de control por parte de los sistemas gestores que permiten medir parámetros de todo el flujo de la información para la mejora y funcionamiento óptimo del desempeño, estas áreas se subdividen en: gestión de fallos, gestión de configuración, gestión de contabilidad, gestión de rendimiento y por último la gestión de seguridad (Belloso Chacín, 2010).



### **1.3. Análisis de los modelos de gestión y servicios de TI**

#### **1.3.1. COBIT 5**

COBIT 5, creado por ISACA, es un marco de gobierno de TI el cual está compuesto por conjunto de herramientas las cuales permiten alcanzar los objetivos estratégicos de la organización mediante el uso efectivo de los recursos, minimizando los problemas técnicos y los riesgos comerciales (ISACA, 2015).

COBIT 5 es uno de los marcos de mayor uso frente a situaciones donde la tecnología está presente, como es el caso del Data Center. En estos casos, donde el principal activo del DATA CENTER se basa en el flujo de información y el riesgo que pueden sufrir éstos hay que saberlos sobre proteger estableciendo una gestión ante fallos el cual implica planear, controlar y evaluar al proyecto en general para cumplir con el único objetivo que es la reducción de fallas.

COBIT 5 describe el ciclo de vida de TI mediante la subdivisión de 37 procesos que incluyen el gobierno y la gestión de TI en cinco dominios, los mismos que especifican lo que la organización necesita para poder alcanzar sus objetivos, que se encuentran alineados con entidades tales como planificar, construir, ejecutar y controlar el entorno de TI de la organización. Cabe recalcar que dentro de toda organización (educativa o pública) o empresa su modelo de negocio depende mucho de la implementación de TI y cómo ésta puede cumplir con los objetivos previstos de dicha organización, es por ello de que todos los requerimientos establecidos por las empresas u organizaciones deben ser absorbidos por la TI e implementarlos en base a objetivos para poder ser cumplidas y consideradas como metas de la organización (ISACA, 2012).

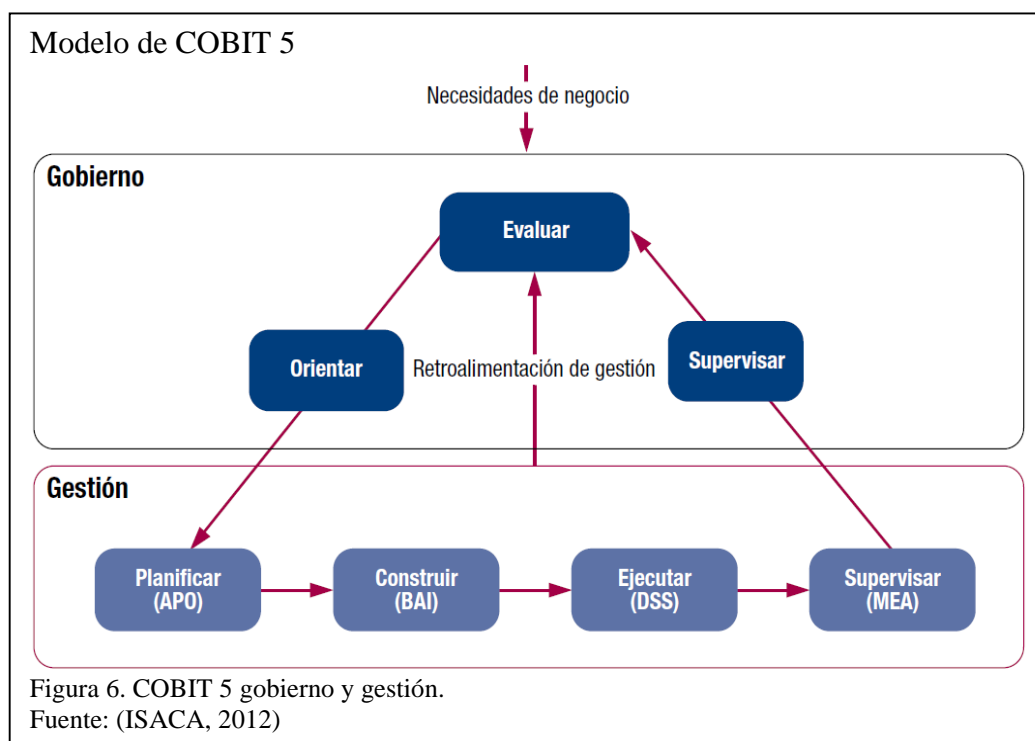
Este marco se caracteriza por la separación entre el gobierno y la gestión de TI relacionándose cada una con diferentes actividades que involucren diferentes estructuras y propósitos organizacionales diferentes.



El gobierno de TI está enfocado específicamente en la gerencia de la organización ayudando con el cumplimiento y régimen de los objetivos aplicados también en la gestión de TI.

TI cumple un papel importante dentro de una organización debido al número de decisiones que permiten mantener y hacer crecer al negocio, por ello, la gerencia debe comprender el interés de tener a TI dentro de su organización, analizar la importancia estratégica necesaria para la implementación de actividades y proyectos a largo tiempo y así conseguir unir los procesos de TI, los recursos de TI y la información con objetivos y estrategias de la empresa que juntos estructuren un gobierno de TI (Network Sec).

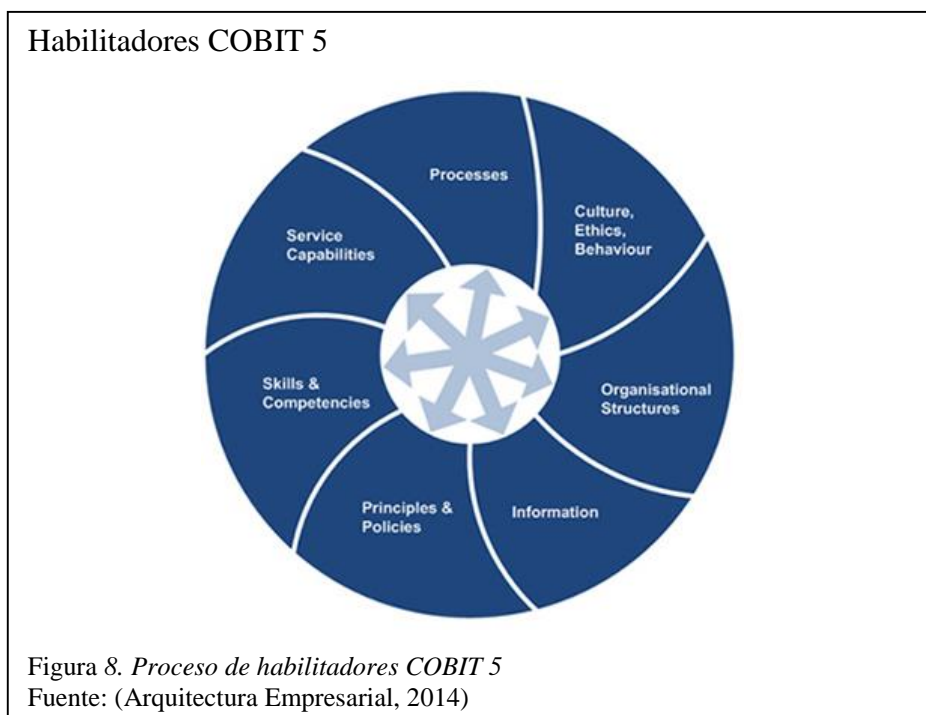
*“El Gobierno de TI conduce a la empresa a tomar total ventaja de su información logrando con esto maximizar sus beneficios, capitalizar sus oportunidades y obtener ventaja competitiva” (Pava, 2010).*



### **1.3.1.1. Habilitadores**

El modelamiento de una organización depende, en su mayoría, por la gestión por parte de TI y cómo logrará el cumplimiento de los objetivos por parte de la gobernanza, para ello, el marco de trabajo COBIT 5 es el encargado de implementar elementos habilitadores que faciliten los procesos y políticas de las organizaciones y, por consecuencia, reflejar dentro del rendimiento y alcance de los objetivos planteados por la gestión de gobierno (Emeribe, 2015). Para ello, COBIT 5 define siete habilitadores (Braga, 2015) para apoyar la implementación de un sistema de gobierno y gestión de TI:

1. Principios, políticas y marco de referencia
2. Procesos
3. Estructuras organizativas
4. Cultura, ética y comportamiento
5. Información
6. Servicios, infraestructura y aplicaciones
7. Personas, habilidades y competencias



El tratamiento del gobierno de TI permite buenas o mejores prácticas de acuerdo con los dominios establecidos por COBIT 5 para asegurar que la información y las tecnologías ligadas a ellas soportan los objetivos del negocio.

En COBIT 5 estos dominios son (ISACA, 2015):

- Evaluar, Orientar y Supervisar (EDM)

Permite obtener resultados de las necesidades y condiciones de las partes interesadas para evaluar el alcance de las metas organizacionales, estableciendo la priorización en la toma de decisiones y midiendo el rendimiento por medio del cumplimiento respecto a la dirección y metas acordadas.

- Analizar, Planificar y Organizar (APO)

En este dominio se incluye la estrategia y la táctica, refiriéndose a la identificación de tecnologías de la información que contribuyan con la mejora de los objetivos de la organización. Además, se ocupa de la alineación de las TI y la estrategia de negocios, el uso optimizado de los recursos de TI, gestión de riesgos y la adecuación de la calidad de TI.

- Construir, Adquirir e Implementar (BAI)

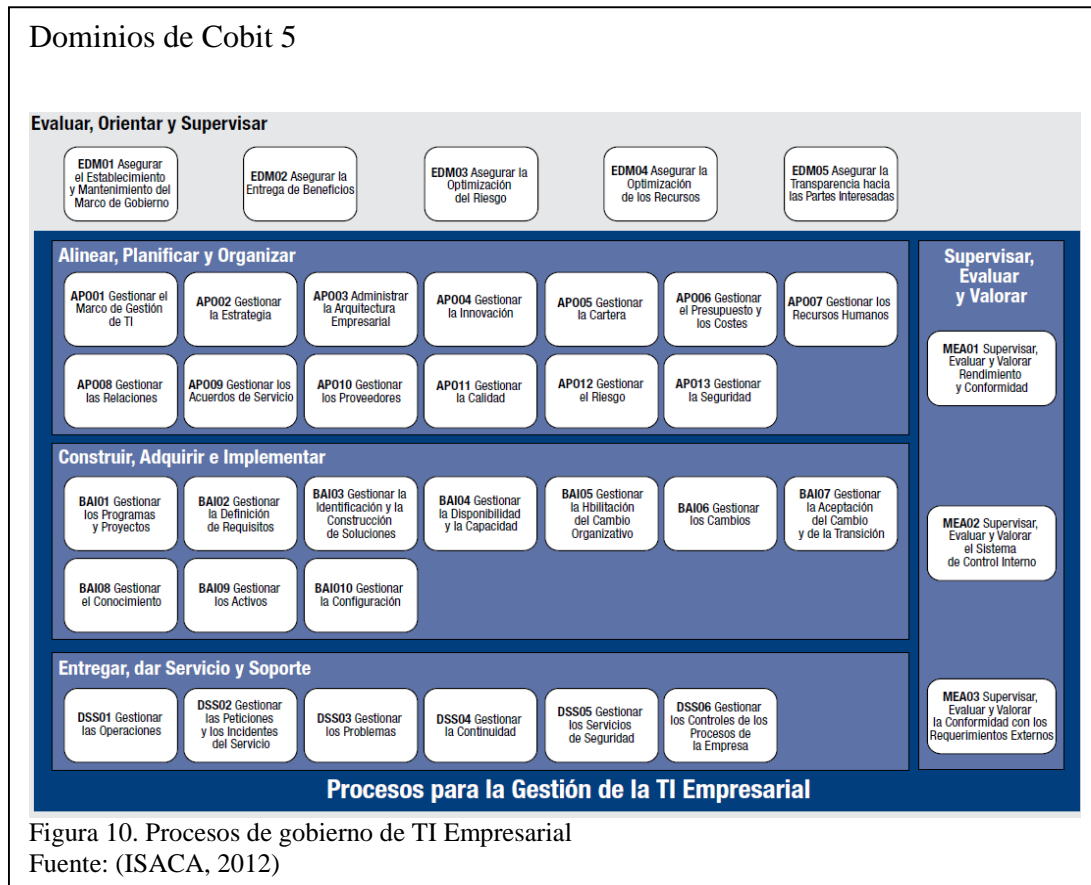
Posterior a la estrategia aplicada, las soluciones de TI deben ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, para ponerlas en práctica e integrar dichas soluciones a los procesos de negocio, por el cual, abarque todos los cambios y mantenimientos involucrados en sistemas existentes.

- Entregar, dar Servicio y Soporte (DSS)

Enfocado a la entrega ágil de servicios requeridos, soporte y la continuidad. Este dominio se encarga de la prestación de los servicios priorizados en función a las necesidades del negocio, además de encargarse de la optimización de costes de TI, el uso productivo y seguro de los sistemas de TI y de seguridad de la información.

- Supervisar, Evaluar y Valorar (MEA)

Es el encargado de evaluar todo proceso de manera periódica para poder comprobar la calidad y suficiencia de los procesos de TI teniendo en cuenta los requerimientos de control del Data Center, la integridad de sus políticas y la confidencialidad de su información.



Todo centro de datos depende mucho de los servicios de TI que estén implementados y funcionando dentro de él y para mantenerlo estable necesariamente deben ser gestionados por el personal, liderados por un administrador de red, con el fin de establecer una satisfacción al usuario final quien es el encargado de obtener los servicios ofertados. La buena gestión de los servicios de TI permite incrementar la calidad y satisfacción de los usuarios consiguiendo la buena percepción de robustez del Data Center, quien lo administra y dando respuesta al retorno de inversiones de TI.

### **1.3.2. ITILv3**

ITILv3 denominada como Biblioteca de Infraestructura de Tecnología de la Información (ITIL Foundation, 2011). El marco ITILv3 se conforma por una serie de documentos que presentan las mejores prácticas y orientación para administrar la calidad de los servicios. ITILv3 describe un conjunto de procesos y metodologías para ofrecer distintos servicios de TI que vayan acorde a las necesidades de la empresa u organización, así como lograr alcanzar los objetivos implementados, por parte de la metodología anteriormente estudiada, obteniendo un nivel mejorado de servicio dentro de la organización (Bernard, 2012).

El Marco ITILv3 tiene varias ventajas debido a su gran acople con diferentes estándares relacionados a la gestión de calidad de servicios que se llevan a cabo dentro de una solución de TI de la empresa como tal, entre ellas está la ISO/IEC 20000, las cuales definen el ciclo de vida de un servicio para la gestión de calidad, detallado a continuación:

- Estrategia de Servicio

En este primer paso de este ciclo de vida del servicio tiene como objetivo convertir la gestión del servicio en un activo estratégico para la organización (MDAP, 2014). Para ello, debe cumplir con algunos aspectos que serán detallados a continuación (ITIL Foundation, 2011):

- Propósito

Se establece una base al momento de priorizar objetivos y oportunidades, al igual que realizar detalladamente un estudio de mercado de la competencia donde intervengan todo tipo de servicio utilizado por éstos y poderlos relacionarlos con el servicio a ser ofrecido por la organización ajustándose a los requerimientos del cliente.

- Fase

Es el encargado de organizar las fases de diseño de servicio ITILv3 con las políticas y visión estratégica de la organización en la cual, la implementación estratégica ya no depende exclusivamente del servicio de TI sino también de enfoques multidisciplinares.

- Objetivos

En este punto, la gestión del servicio será implantado de la mejor manera en la que los recursos se distribuyan y se apliquen conforme con los objetivos establecidos en la estrategia de servicio de ITILv3 (implementación de servicios, identificación de la competencia). Con ello, la organización podrá tener diferente enfoque de estrategia y mejorar el rendimiento junto al servicio de TI.

- Resolución de Preguntas

Es importante trabajar continuamente con el propósito del servicio ya que será de vital importancia saber qué ofrecerle al cliente a través del estudio realizado en un inicio e interpretarlos gráficamente si se necesita una retroalimentación, es decir, volver al inicio del ciclo de vida y retomar el estudio de mercado, hasta satisfacer todos los objetivos establecidos por TI y la organización.

- Diseño de Servicio

El principal objetivo de esta fase es desarrollar y diseñar los servicios nuevos o modificados que están alineados con los objetivos comerciales, definidos en la fase denominada estrategia del servicio, lo que permite facilitar el despliegue de estos servicios. Los procesos que rigen la entrega y la gestión de servicios también se desarrollan en esta fase. Esta fase comienza con el conjunto de requerimientos

comerciales ya sean nuevos o modificados y finaliza con una solución de servicio que está diseñada para cumplir con los requisitos del negocio (CAI, 2008).

- Transición de Servicio

La etapa de transición se basa (Ing. Luque Ybaceta, 2011) en la implantación del servicio como tal teniendo en cuenta el impacto que tomará tanto para la organización como los clientes convirtiéndolos como principales actores al momento de la adquisición e implicación con el mismo. Para cumplir con ello, se debe tener en cuenta cuatro factores:

- La gestión de los actores clave del cambio
- El ciclo emocional del cambio
- La cultura organizacional
- El plan de comunicación

- Operación de Servicio

En esta sección, el principal objetivo es la de establecer acciones, labores y mantenimiento a cada uno de los servicios utilizados dentro de la organización con el fin de ejecutar y evaluar cada una de las fases del ciclo de vida, detectando y minimizando cualquier tipo de interrupción del servicio del día a día asegurando así el acceso al servicio para el personal que cumpla con las políticas de acceso al servicio como tal (Oriente , 2014).

- Mejoramiento continuo de servicio

Tiene como principal objetivo la retroalimentación de las necesidades y requerimientos de la organización en las cuales sean necesarios la implantación de mejoras adaptadas a dichas necesidades obtenidos por la primera fase del ciclo de vida del servicio ITILv3, la

estrategia, el cuál al verse afectado por el cambio, necesariamente toda la estructura del ciclo de vida será modificada hasta adaptarse a las nuevas implantaciones sobre el servicio de la organización (Dedrlle, 2015).

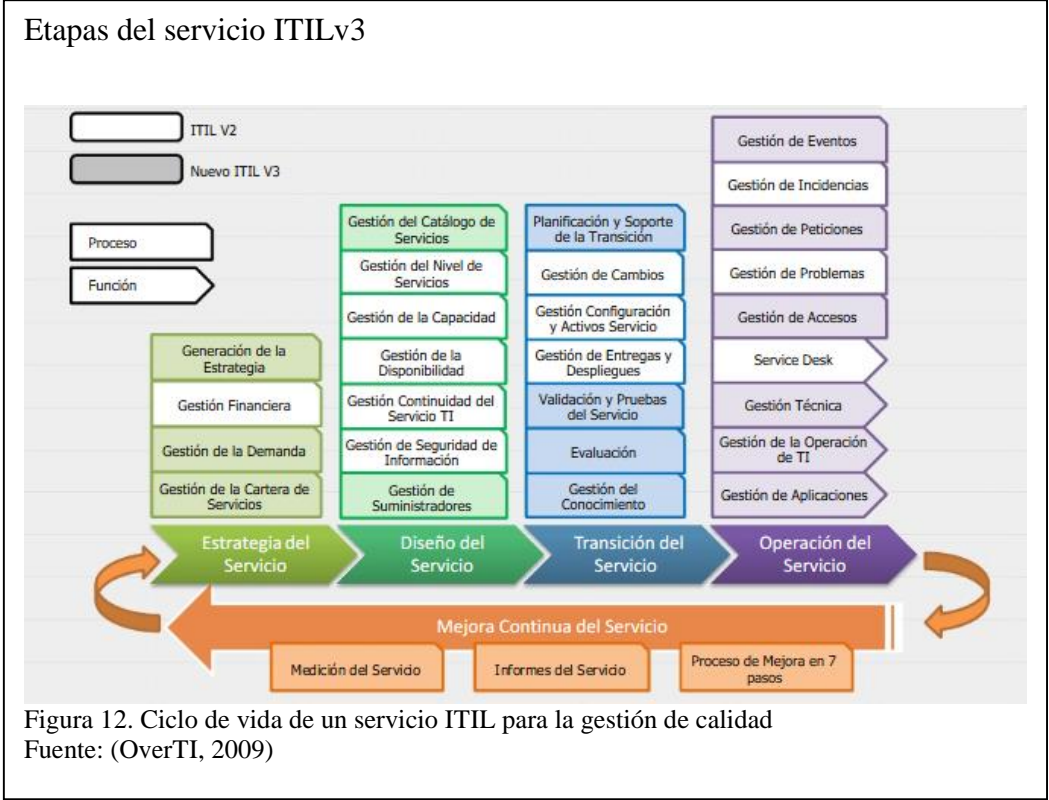


Figura 12. Ciclo de vida de un servicio ITIL para la gestión de calidad  
Fuente: (OverTI, 2009)



## 1.4. Comparación de modelos

Tabla 3. Cuadro comparativo de los marcos COBIT 5 vs ITILv3

CUADRO COMPARATIVO DE LOS MARCOS COBIT 5 e ITIL v3		
MARCOS DE REFERENCIA DETALLE	ITILv3	COBIT
<b>CONCEPTOS</b>	Ofrece orientaciones de buenas prácticas para gestión y ejecución de servicios de TI, bajo la perspectiva de la generación de valor para el negocio	Se preocupa principalmente en orientar a las organizaciones en la implementación, operación y mejora de los procesos de gobernanza y gestión de TI.
<b>OBJETIVOS</b>	Alinear los servicios de TI con las necesidades de la empresa. Mejorar y administrar los servicios de TI a lo largo de su ciclo de vida. Reducir costes de soporte y servicios de TI.	Gobernar la TI de la empresa para generar la máxima creación de valor por parte del negocio, habilitada por inversiones de TI, mientras se optimizan los riesgos y los recursos
<b>ENFOCADO A</b>	Personal de TI directamente involucrado con la entrega y soporte de servicios de TI.	Audidores, Administradores, personal del negocio, Consultores, Ingenieros y en general a todos los niveles de una organización donde se requiera implantar un gobierno de TI utilizando el marco de COBIT.
<b>PERSPECTIVA</b>	Desde las TI al Negocio	Del negocio a las TI
	ITILv3 describe cómo mientras COBIT describe qué	
<b>VENTAJAS</b>	Describe con más detalles las partes de TI que están relacionadas a la gestión de los servicios (actividades de los procesos, estructuras organizacionales, etc.)	Describe los principios que soportan a una organización orientada a las necesidades corporativas. Principalmente aquellas relacionadas al uso de los activos y recursos de TI por la organización.

Nota: Comparación de las distintas características de cada marco

Fuente: (Aguilar Perez, Rodriguez Gonzales, & Castillo Castellanos, 2013).

## **CAPÍTULO 2**

### **2. Situación inicial del Data Center**

#### **2.1. Situación actual del Data Center de la UPS**

El Data Center implementado por la carrera de Sistemas/Computación de la Universidad Politécnica Salesiana permite involucrar a los estudiantes en temas de investigación y desarrollo gracias a su robusta infraestructura, cuyas velocidades de transmisión se encuentran en el rango de los Gbps, que facilita el acceso hacia el desarrollo de nuevas tecnologías las cuales requieren de gran cantidad de recursos.

##### **2.1.1. Objetivo del Data Center**

Gestionar, asegurar y proveer de manera eficiente los recursos y servicios que ofrece el Data Center de acuerdo a las necesidades institucionales y, posteriormente a organizaciones externas, contribuyendo con el desarrollo e innovación de nuevas tecnologías, cumpliendo normas y estándares internacionales con responsabilidad social y ambiental.

##### **2.1.2. Funciones del Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana**

La funcionalidad que tendrá el Data Center en la Universidad Politécnica Salesiana servirá para obtener el máximo rendimiento de este, por parte del grupo de investigadores quienes se beneficiarán de los servicios prestados por el Data Center.

Cuando se refiere a grupo de investigadores, serán aquellos estudiantes y docentes que pertenezcan a la Universidad Politécnica Salesiana, ya que, el principal objetivo de la creación del Data Center es incentivar la investigación hacia dicho grupo, el cual tendrá la posibilidad de realizar sus proyectos de investigación que convengan tanto a nivel personal como institucional, además de tener la posibilidad de realizar simulaciones y

diferentes prácticas en las que sea necesario la utilización de los recursos y los servicios brindados por el Data Center los cuales serán detalladas posteriormente.

La utilización del Data Center se mantendrá regida por políticas establecidas, las cuales delimitarán la cantidad de uso de recursos necesarios para cada actividad realizada en el Data Center. Los beneficiarios pueden hacer uso del centro de computación como de los diferentes servicios que se ofrecen, siempre y cuando las actividades a realizarse sean previamente justificadas con fines académicos y aprobadas por el personal encargado del centro de datos, para ello, la alta tecnología implementada en el Data Center deberá cumplir con algunos estándares y normas para garantizar el continuo funcionamiento y desempeño de este.

Por otro lado, las velocidades de transmisión y comunicación manejadas entre el Data Center de la Carrera y el Data Center del departamento de TI en el campus sur de la Universidad llegan al orden de los Gbps al estar conectadas mediante fibra óptica monomodo y dentro del cableado horizontal, el cual comprenderá la conectividad entre el centro de datos y el laboratorio de servidores será mediante CAT 6a. Todos estos aspectos convertirían al Data Center en una red netamente de uso académico mejorando el sistema educativo actual y permitiendo desarrollos tecnológicos importantes. Ante esto, es posible una integración de Internet 2 como parte de una segunda etapa para el diseño del centro de datos.

## **2.2. Hardware y Software disponible del DATA CENTER**

Tabla 4. Inventario equipos hardware en el Data Center

<b>HARDWARE</b>	
<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Chasis modular	1
Servidores modulares de una ranura (TRADICIONAL)	3
Servidores modulares de una ranura (ALTO RENDIMIENTO)	1
Gabinete RACK	1

Sistema de almacenamiento híbrido	1
Switches para red redundante	2
Switch para red de administración	1
Ruteador	1
Hosts para monitoreo	3

Nota: Descripción de los elementos de hardware que conforman el Data Center  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

Tabla 5. Inventario del software en el Data Center

SOFTWARE	
TIPO	CANTIDAD
	Licencias
VMWare vCloud	6
VMWare VMAP	1 x procesador
VMWare vCenter Server Estándar	1

Nota: Descripción de los elementos de hardware que conforman el Data Center

Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

### 2.3. Diagrama de red

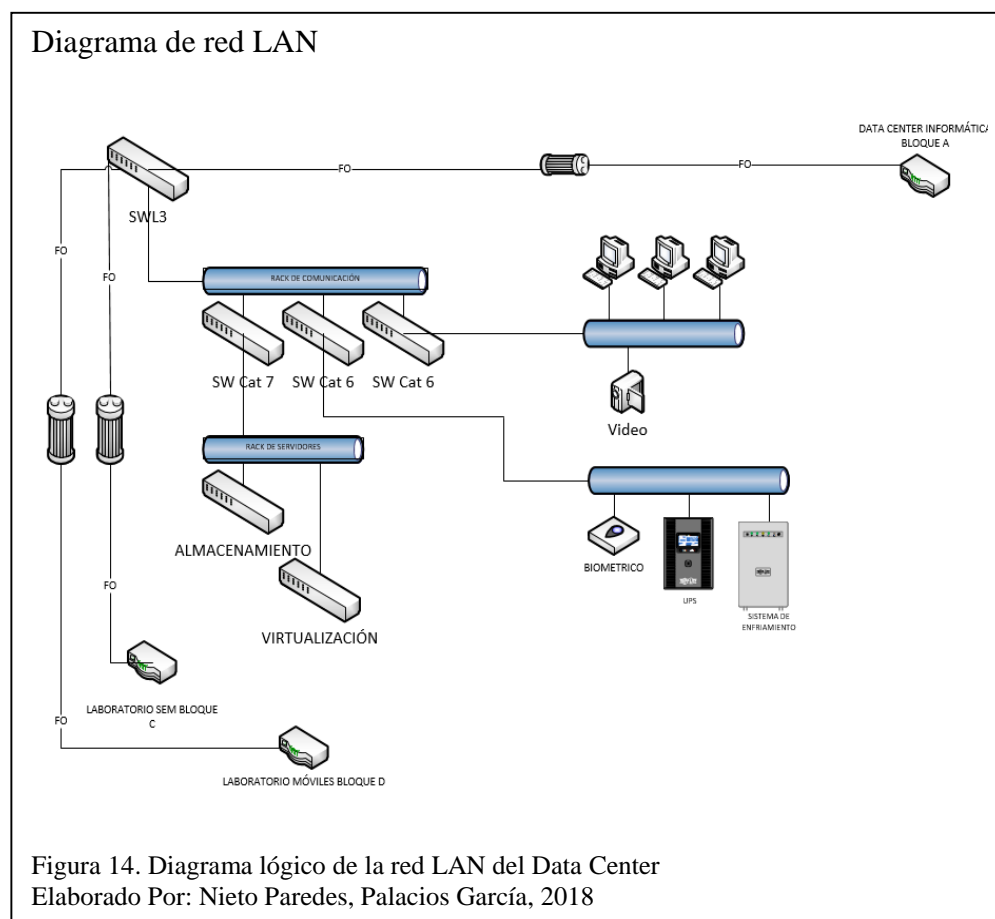
El diagrama de red de un Data Center permite visualizar de manera general todo el espacio (dimensionamiento) y distribución de todos los equipos físicos que integran la red. Normalmente, los diagramas de red se realizan para comprender detalladamente la organización y administración del Data Center mediante el boceto exacto del mismo, con ello, el administrador de red tendrá una percepción de cómo quedará su infraestructura terminada y lista para el funcionamiento.

Generalmente, los diagramas de red se realizan mediante dos maneras diferentes haciendo énfasis a la parte física del centro de datos, donde se detalla los equipos físicos y la ubicación que tendrán estos dentro del espacio asignado por el administrador de red teniendo en cuenta que, mientras más equipos haya necesariamente el espacio debe ser amplio para el fácil acceso y movimiento de los usuarios; la otra forma de diagrama es propiamente del estado lógico, no visual para el usuario, ya que están detallados la interconectividad de todos los equipos de red de manera lógica haciendo énfasis a las

interfaces de red entre ellos, tipo de cableado utilizado (enlaces) y, en la mayor parte, el direccionamiento de red que tendrán los equipos para su fácil gestión.

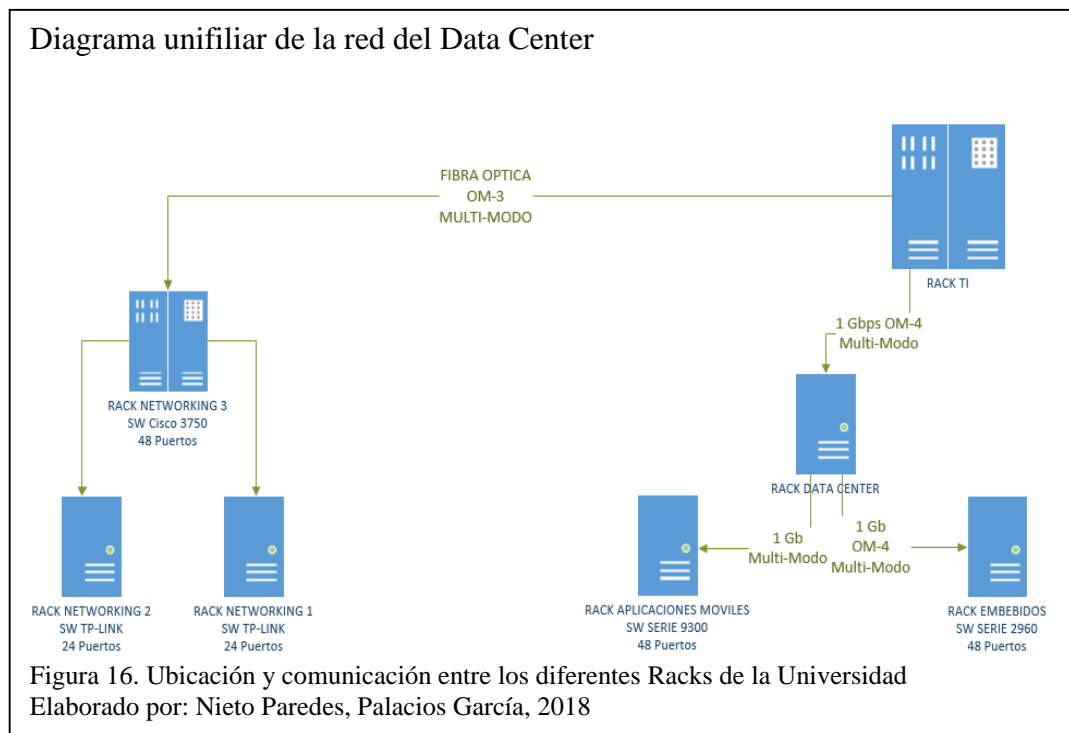
### 2.3.1. Diagrama de red LAN del Data Center

El diagrama de red LAN o también conocido como diagrama lógico permite visualizar la interconectividad de todos los equipos de red a través de su cableado escogido mediante el administrador de red. Actualmente, el Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur cuenta con tres Racks (Comunicaciones, Servidores y para Escalamiento) cada uno cumpliendo diferentes funciones.



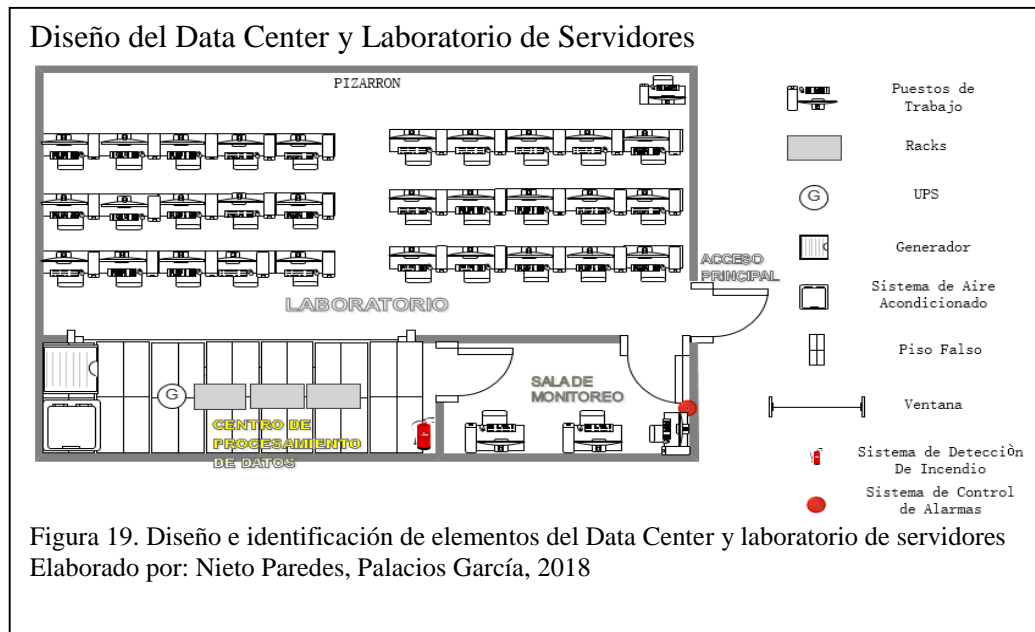
### 2.3.2. Diagrama de Racks de la Universidad Politécnica Salesiana

El diagrama de racks del Centro de Datos detalla específicamente los enlaces y comunicación que tiene el Data Center con los demás laboratorios dentro de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur.



### 2.3.3. Distribución del Laboratorio y Data Center

La Universidad Politécnica Salesiana campus Sur cuenta con un área de tecnología renovada, es decir, equipos y suministros totalmente nuevos. El área establecida en la Universidad se divide en dos partes la cual conforma un laboratorio de informática donde se encuentran equipos de cómputo, interacción (Proyector) y de conexión (Access Point) por el cual, los estudiantes y equipos de investigación podrán hacer uso debido; a la vez, un Data Center donde los dispositivos y componentes que forman un Data Center se encuentra distribuido y completamente organizado.



## 2.4. Servicios Ofertados

### 2.4.1. Virtualización

Virtualización es la técnica que permite crear de manera lógica un recurso o dispositivo pudiendo ser este un servidor, un PC, un sistema operativo, dispositivo de almacenamiento, sin perder el potencial que poseen los dispositivos físicos. Esto reduce en gran cantidad los costos de adquisición e implementación, así como también se reduce considerablemente el espacio físico, la administración, tiempo de vida útil de los equipos y el soporte técnico de los mismos, añadiendo flexibilidad en lo que a escalabilidad de la red se refiere (Nicolalde Rodríguez, 2014, pág. 14).

Actualmente, el centro de procesamiento de datos compromete el ahorro costo-beneficio a corto y largo plazo de los servicios virtualizados frente a servidores físicos. Uno de los servicios con mayor importancia para el Data Center en la Universidad Politécnica Salesiana es la virtualización, debido a su gran aporte y eficiencia que brinda al momento de sustituir por completo a los componentes de infraestructura en espacio y mantenimiento.

### **2.4.2. Procesamiento**

El procesamiento del Data Center se relaciona directamente con la virtualización de los servicios y aplicaciones que necesitarán ser utilizados y requeridos por parte del personal docente y estudiantil de la Universidad Politécnica Salesiana. Específicamente, los requerimientos con mayor efecto de procesamiento y virtualización serán las aplicaciones que necesiten de mayor buenos de recursos y rendimiento para ser utilizados de manera óptima y eficaz, por ejemplo el software de simulaciones de networking o electrónica, programas de emulación de equipos virtuales, utilización de software para bases de datos, entre otros.

### **2.4.3. Almacenamiento**

El servicio de almacenamiento de información facilita tanto a los estudiantes como a docentes e investigadores el alojamiento específico de contenido de gran tamaño referente a temas de investigación.

### **2.4.4. Conectividad**

La conectividad está relacionada directamente con la red del Data Center y permitirá la comunicación entre dispositivos terminales y de networking simultáneamente.

Los estudiantes, docentes e investigadores podrán hacer uso de la red de datos mediante la conexión presencial de la misma, es decir, en términos físicos, hacer uso completo del laboratorio de servidores conectado directamente a la red de datos o a su vez, de manera lógica cuando pueden acceder a los diferentes servicios o aplicaciones mediante una conexión remota (por lo general, una conexión segura por VPN) que permita tener los mismos beneficios y accesos de seguridad brindados por el Data Center.



#### **2.4.5. Directorio Activo**

El servicio de directorio activo permite a los usuarios acceder a los recursos de un dominio de manera sencilla y ordenada. Es un servicio de gran ayuda ya que permite gestionar la red que conforma el Data Center de manera centralizada, además con aplicación de políticas para limitar, a los grupos de usuarios, el acceso a los recursos preconfigurados obteniendo fortaleza en la seguridad y fácil gestión de estos.

#### **2.4.6. Infraestructura informática**

La infraestructura dentro del Data Center agrupa todos los activos físicos que permiten el correcto funcionamiento, control y gestión del administrador del Data Center. La infraestructura informática facilita la información necesaria al administrador, mediante un sistema de alertas, al momento de detectar cualquier incidente en algún dispositivo conectado a la red. El factor principal de la administración de la infraestructura del Data Center se debe al software y agentes de monitoreo preinstalados y configurados en los equipos que permiten el monitoreo permanente (24/7/365) con el fin de garantizar disponibilidad en la red de datos para el uso eficiente de los usuarios a utilizar.

#### **2.4.7. Seguridad**

La seguridad es el servicio el cual, a través de medidas tanto de prevención como de corrección establecidas en ciertos dispositivos de manera lógica tanto como física, protege la información generada en el Data Center para esto, todos los servicios implementados aportan de cierta forma el fortalecimiento de la seguridad ya que la información es el principal activo dentro del Data Center. Además de proteger la información de los usuarios es importante proteger los recursos físicos que conforman el Data Center (Nicolalde Rodríguez, 2014, pág. 36).

## **CAPÍTULO 3**

### **3. Modelo de gestión, normativa y mejores prácticas**

Es importante mantener una buena gestión dentro del Data Center la cual tiene influencia en la prestación de servicios de calidad, ya que con su aportación ayuda a cumplir con los objetivos de la organización.

Teniendo en cuenta que la principal razón de ser del Data Center perteneciente a la carrera de sistemas/computación es el ayudar en lo referente a temas de investigación a los estudiantes, el modelo de gestión debe estar orientado hacia ellos, prestando continuidad y calidad de servicios para cumplir con su objetivo principal. Las normativas de gestión de red y servicios como los son COBIT 5 y ITILv3 mostrarán una perspectiva de administración y gestión basada en procesos que poseen un orden detallado en caso de realizar cualquier actividad dentro del Data Center por parte del administrador (ABAST, 2018).

#### **3.1. Análisis De La Situación Inicial Del Data Center**

De acuerdo con la información detallada de la situación inicial, descrita en el capítulo anterior, se determinó la falta de ciertas herramientas que son necesarias para la gestión de servicios y red dentro del Data Center, entre ellas podemos destacar:

- Servicio de mesa de ayuda (HELPDESK) encargado de revisar y solucionar los distintos problemas que se puedan suscitar mediante el uso y manipulación tanto de los equipos como de los servicios por parte de los usuarios.
- Sistema de monitoreo centralizado para el control de la infraestructura del Data Center como principal objetivo de revisión del estado de los equipos en red.

- La gestión de red y servicios no se encuentran basadas en ningún marco de referencia por lo que las buenas prácticas no están consideradas en la gestión del Data Center.
- Procesos para la gestión de servicios dentro del Data Center.

### **3.2. Alcance del modelo de gestión**

Para el desarrollo del modelo de gestión propuesto es necesario considerar la razón de ser que tiene el Data Center al ser de tipo I+D, el cual debe entregar servicios de calidad y de manera continua a los investigadores de la Universidad Politécnica Salesiana. Por esta razón es importante gestionar los recursos y servicios de forma eficiente, creando procesos que permitan agilizar la toma de decisiones para satisfacer las necesidades de los usuarios (investigadores).

Debido a que el modelo estará enfocado en la gestión de red y servicios, serán considerados los procesos que conforman la gestión de COBIT 5 junto con los procesos correspondientes de ITILv3, gracias a la relación que mantienen ambos modelos, para la creación de un modelo que aporte a la gestión de red y servicios del Data Center, descartando los procesos de gobierno, definidos por COBIT 5.

### **3.3. Integración de los Modelos**

El marco de COBIT 5 cuenta con la vinculación de procesos de gestión de red que influyen con el cumplimiento de los objetivos de la organización, en este caso del Data Center. Complementariamente, el marco de trabajo ITILv3 analiza el rendimiento de los servicios ofrecidos por el Data Center añadiendo consejos para la utilización y administración de este basados en la referencia de *buenas prácticas* por parte del personal a cargo y de los investigadores.

Con ello, la integración de ambos marcos de trabajo brinda una solución de efectividad por parte del modelo de gestión, ayudando a la administración del centro de datos, su utilización y la intervención ante cualquier eventualidad.

Tabla 6. Integración de modelos COBIT 5 e ITILv3

COBIT5		ITILv3
GESTIÓN	Alinear, Planear y Organizar (APO)	APO01. Gestionar el Marco de Gestión de TI
		Mejora Continua del Servicio: • El Proceso de Mejora de 7 pasos
		APO02. Gestionar la Estrategia
		Estrategia del Servicio: • Gestión de la Estrategia del Servicio
		APO03. Gestionar la Arquitectura Empresarial
		N/A
		APO04. Gestionar la Innovación
		N/A
		APO05. Gestionar el Portafolio
		Estrategia del Servicio: • Gestión del Portafolio de Servicios • Gestión del Catálogo de Servicios
		APO06. Gestionar el Presupuesto y los Costes
		Estrategia del Servicio: • Gestión Financiera de los Servicios
		APO07. Gestionar los Recursos Humanos
		Diseño del Servicio: • Gestión de la Capacidad
		APO08. Gestionar las relaciones
		Estrategia del Servicio: • Gestión de la Demanda • Gestión de las Relaciones de Negocios
		APO09. Gestionar los acuerdos de servicio
		Diseño del Servicio: • Gestión del Catálogo de Servicios • Gestión de Niveles de Servicio • Gestión del Catálogo de Servicios
		APO10. Gestionar los Proveedores
		Diseño del Servicio: • Gestión de Proveedores
		APO11. Gestionar la Calidad
		Mejora Continua del Servicio: • El Proceso de Mejora de 7 pasos
		APO12. Gestionar el Riesgo
		Diseño del Servicio: • Gestión de la Seguridad de la Información

	APO13. Gestionar la Seguridad	Diseño del Servicio: • Gestión de la Seguridad de la Información
Construir, Adquirir e Implementar (BAI)	BAI01. Gestión de Programas y Proyectos	N/A
	BAI02. Gestionar la Definición de Requisitos	Diseño del Servicio: • Gestión de Niveles de Servicio
	BAI03. Gestionar la Identificación y Construcción de Soluciones	N/A
	BAI04. Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad	Diseño del Servicio: • Gestión de la Disponibilidad • Gestión de la Capacidad
	BAI05. Gestionar la Facilitación del Cambio Organizativo	N/A
	BAI06. Gestionar los Cambios	Transición del Servicio: • Gestión del Cambio
	BAI07. Gestionar la Aceptación del Cambio y la Transición	Transición del Servicio: • Planificación y soporte a la Transición • Gestión de Entregas y Despliegues • Evaluación del Cambio. • Gestión del Conocimiento
	BAI08. Gestionar el Conocimiento	Transición del Servicio: • Gestión del Conocimiento
	BAI09. Gestionar los Activos	Transición del Servicio: • Gestión de la Configuración y Activos del Servicio
	BAI10. Gestionar la Configuración	Transición del Servicio: • Gestión de la Configuración y Activos del Servicio
Entregar, Dar Servicio y Soporte (DSS)	DSS01. Gestionar Operaciones	Operación del Servicio: • Gestión de Eventos
	DSS02. Gestionar Peticiones e Incidentes de Servicio	Operación del Servicio: • Gestión de Incidentes • Cumplimiento de Solicitudes
	DSS03. Gestionar Problemas	Operación del Servicio: • Gestión de Problemas
	DSS04. Gestionar la Continuidad	Diseño del Servicio: • Gestión de la Continuidad del Servicio
	DSS05. Gestionar Servicios de Seguridad	Diseño del Servicio: • Gestión de Seguridad de la Información

		DSS06. Gestionar Controles de Proceso de Negocio	Operación del Servicio: • Gestión de Acceso
	Supervisar, Evaluar y Valorar (MEA)	MEA01. Supervisar, Evaluar y Valorar el Rendimiento y la Conformidad	Mejora Continua del Servicio • Gestión de Informes
		MEA02. Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno	Mejora Continua del Servicio: • El Proceso de Mejora de 7 pasos
		MEA03. Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos	Mejora Continua del Servicio: • El Proceso de Mejora de 7 pasos

Nota: Tabla de mapeo de procesos y actividades de COBIT e ITILv3

Fuente: (ISACA, 2012)

### 3.3.1. Procesos aplicables en el modelo del Data Center

Actualmente, todos los procesos establecidos por el marco de trabajo COBIT 5 no son aplicables al Data Center debido a la orientación y funcionalidad que tendrá el mismo, específicamente orientado a investigación y desarrollo por parte de la comunidad de investigadores. Para ello, el análisis realizado nos ha llevado a utilizar los siguientes procesos de COBIT 5 (ISACA, 2012) para el mapeo del modelo de gestión:

- APO09. Gestionar los acuerdos de servicio

Descripción: Alinear los servicios basados en TI y los niveles de servicio con las necesidades y expectativas de la empresa, incluyendo identificación, especificando, diseño, publicación, acuerdo y supervisión de los servicios de TI, niveles de servicio e indicadores de rendimiento

Propósito: Asegurar que los servicios TI y los niveles de servicio cubran las necesidades presentes y futuras de la empresa.

Relación con ITILv3:

- Gestión de Niveles de servicio
- Gestión del catálogo de servicios

## Procesos seleccionados de APO



Figura 21. Proceso APO09 de COBIT relacionado con ITIL  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- BAI06. Gestionar los Cambios

Descripción: Gestiona todos los cambios de una forma controlada, incluyendo cambios estándar y de mantenimiento de emergencia en relación con los procesos de negocio, aplicaciones e infraestructura. Esto incluye normas y procedimientos de cambio, análisis de impacto, priorización y autorización, cambios de emergencia, seguimiento, reporte, cierre y documentación (ISACA, 2012).

Propósito del Proceso: Posibilitar una entrega de los cambios rápida y fiable para el negocio, a la vez que se mitiga cualquier riesgo que impacte negativamente en la estabilidad e integridad del entorno en que se aplica el cambio (ISACA, 2012).

Relación con marco ITILv3:

- Gestión del Cambio

- BAI09. Gestionar los Activos:

Descripción: Gestionar los activos de TI a través de su ciclo de vida para asegurar que su uso aporta valor a un coste óptimo, que se mantendrán en funcionamiento, que están justificados y protegidos físicamente, y que los activos que son fundamentales para apoyar la capacidad del servicio son fiables y están disponibles. Administrar las licencias de software para asegurar que se adquiere el número óptimo, se mantienen y despliegan en relación con el uso necesario para el negocio y que el software instalado cumple con los acuerdos de licencia (ISACA, 2012).

Propósito del Proceso: Contabilización de todos los activos de TI y optimización del valor proporcionado por estos activos (ISACA, 2012).

Relación con marco ITILv3:

- Gestión de la configuración y activos del servicio

- BAI10. Gestionar la Configuración:

Descripción: Definir y mantener las definiciones y relaciones entre los principales recursos y capacidades necesarios para la prestación de los servicios proporcionados por TI, incluyendo la recopilación de información de configuración, el establecimiento de líneas de referencia, la verificación y auditoría de la información de configuración y la actualización del repositorio de configuración (ISACA, 2012).

Propósito del Proceso: Proporcionar suficiente información sobre los activos del servicio para que el servicio pueda gestionarse con eficacia, evaluar el impacto de los cambios y hacer frente a los incidentes del servicio (ISACA, 2012).

Relación con marco ITILv3:

- Gestión de la configuración y activos del servicio



## Procesos seleccionados de BAI

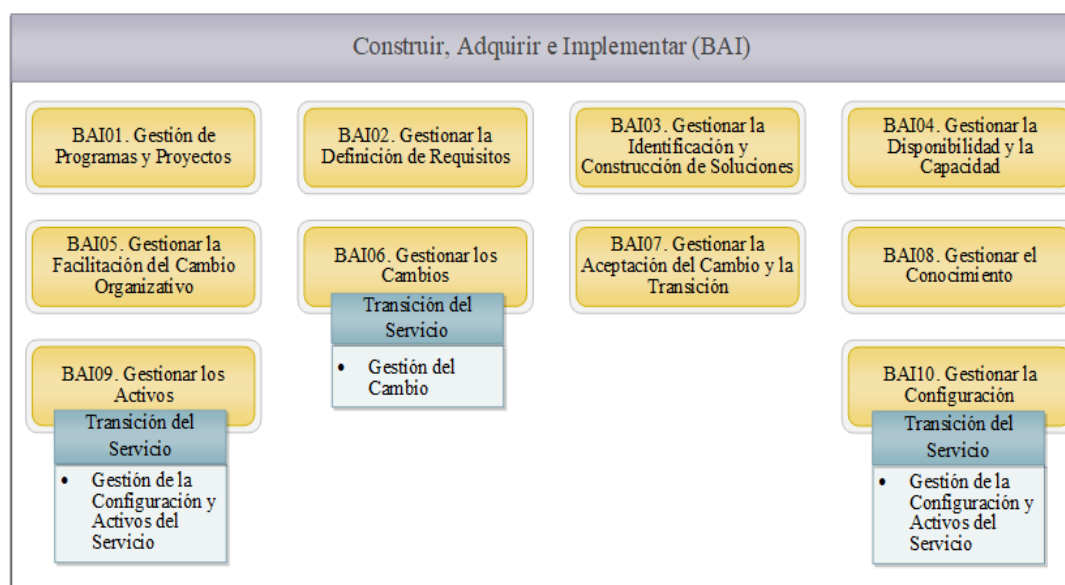


Figura 23. Procesos BAI06, 09 y 10 relacionados con ITIL  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- DSS01. Gestionar Operaciones:

Descripción: Coordinar y ejecutar las actividades y los procedimientos operativos requeridos para entregar servicios de TI tanto internos como externalizados, incluyendo la ejecución de procedimientos operativos estándar predefinidos y las actividades de monitorización requeridas (ISACA, 2012).

Propósito del Proceso: Entregar los resultados del servicio operativo de TI, según lo planificado (ISACA, 2012).

Relación con marco ITILv3:

- Gestión de Eventos

- DSS02. Gestionar Incidentes de Servicio:

Descripción: Proveer una respuesta oportuna y efectiva a las peticiones de usuario y la resolución de todo tipo de incidentes. Recuperar el servicio normal; registrar y completar las peticiones de usuario; y registrar, investigar, diagnosticar, escalar y resolver incidentes (ISACA, 2012).

Propósito del Proceso: Lograr una mayor productividad y minimizar las interrupciones mediante la rápida resolución de consultas de usuario e incidentes (ISACA, 2012).

Relación con marco ITILv3:

- Gestión de incidentes.
- Cumplimiento de solicitudes

- DSS03. Gestionar Problemas:

Descripción: Identificar y clasificar problemas y sus causas raíz y proporcionar resolución en tiempo para prevenir incidentes recurrentes. Proporcionar recomendaciones de mejora (ISACA, 2012).

Propósito del Proceso: Incrementar la disponibilidad, mejorar los niveles de servicio, reducir costes, y mejorar la comodidad y satisfacción del cliente reduciendo el número de problemas operativos (ISACA, 2012).

Relación con marco ITILv3:

- Gestión de problemas

## Procesos seleccionados de DSS



Figura 25. Procesos DSS01, 02, 03 relacionados con ITIL  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

## Identificación de procesos aplicables del Data Center

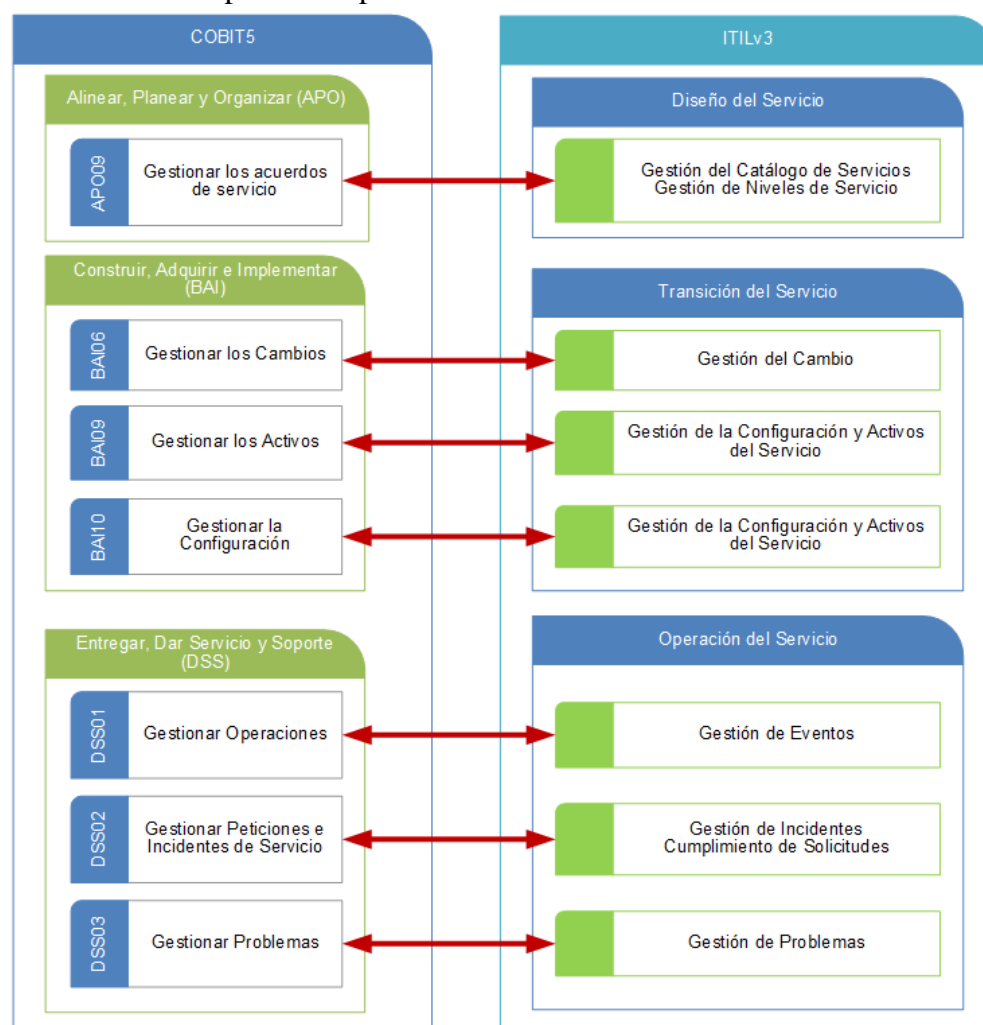


Figura 27. Procesos de COBIT relacionados con ITIL.  
Elaborado por: Nieto Paedes, Palacios García, 2018

### 3.3.2. Gestión de Operaciones

Debido a la gran demanda de servicios y la necesidad de satisfacer los requerimientos por parte del grupo de investigación de la Universidad Politécnica Salesiana, se necesita establecer un modelo de gestión dedicado a garantizar la alta disponibilidad del Data Center apoyado en una amplia variedad de herramientas y aplicaciones para el monitoreo, el control y mantenimiento de los servicios.

#### 3.3.2.1. Áreas Funcionales para el Data Center SMFA

A través del modelo OSI, se puede establecer la integración general de las funcionalidades de los procesos establecidos en los marcos de trabajo COBIT e ITILv3. De acuerdo con el análisis y funcionalidad que tendrá el Data Center en la Universidad Politécnica Salesiana se establecerá tres gestiones que abarcarán a los procesos de COBIT e ITILv3 respectivamente, estas tres gestiones permitirán según (Gómez Santacruz & González Espitia, 2013):

- Gestión de Fallos (Fault Managment)

La gestión de fallos se encarga de detectar de manera rápida los fallos e incidentes ocasionados dentro del Data Center, así como también, identificar sus causas para su corrección y respectiva documentación del proceso con el fin de mantener la disponibilidad de la red a todo momento.

Tabla 6. Especificación de tareas en la gestión de fallos

Áreas funcionales	Tareas específicas
Gestión de fallos	Detección de fallas
	Corrección de fallas
	Recuperación de red
	Manejo y generación de alarmas
	Estadísticas de errores
	Test de diagnóstico

Nota: Detalle de las distintas actividades englobadas en la gestión de fallos  
Fuente: (ITU-T, 2000)

- Gestión de configuraciones (Configuration Management)

Esta gestión se encarga de administrar la inicialización, mantenimiento y respaldo de los recursos de TI para asegurar que sea consistente, repetible y auditable, así como, establecer funciones de manejo de cambios y asignación de responsables directamente y procesos de rollback en casos de fallos en los cambios realizados.

Tabla 7. Especificación de tareas en la gestión de configuración

Áreas funcionales	Tareas específicas
Gestión de configuración	Asignación de recursos
	Respaldo y restauración
	Manejo de inventarios/activos
	Apagado de recursos
	Control de cambios
	Copia de configuración

Nota: Detalle de las distintas actividades englobadas en la gestión de configuración  
Fuente: (ITU-T, 2000)

- Gestión de rendimiento (Performance Management)

La gestión de rendimiento asegura el correcto funcionamiento y desempeño de la red del Data Center empleando criterios de QoS (calidad y servicio) apoyados en el uso de herramientas de monitoreo que proporcionen información de la red basados en medidas de indicadores principales (Belloso Chacín, 2010) para la toma de decisiones, estos son:

- (a) Medidas orientadas a servicio

Ligadas directamente a los servicios de satisfacción de los usuarios, tales como: disponibilidad, tiempo de respuesta y fiabilidad.

(b) Medidas orientadas a eficiencia

Basadas en niveles de satisfacción en utilización de recursos de equipos propiamente, tales como: prestaciones (throughput), capacidad de recursos.

Tabla 8. Especificación de tareas en la gestión de rendimiento

Áreas funcionales	Tareas específicas
<b>Gestión de rendimiento</b>	Porcentaje de utilización
	Recolección de datos de desempeño
	Análisis de datos de desempeño
	Reporte de problemas
	Mantenimiento y evaluación de logs

Nota: Detalle de las distintas actividades englobadas en la gestión de rendimiento  
Fuente: (ITU-T, 2000)

### 3.3.3. Adaptación con el Modelo OSI

El modelo OSI con su arquitectura funcional tendrá mayor impacto en el tema de monitoreo y control de la infraestructura del Data Center, además de su aporte en agilizar la respuesta ante fallos, una buena gestión de configuraciones y una gestión adecuada del rendimiento de los servicios provistos por el Data Center.

Tabla 9. Mapeo de marcos de trabajo COBIT5, ITILv3 y OSI

COBIT5	ITILv3	OSI
<b>AP009. Gestionar los acuerdos de servicio</b>	Diseño del Servicio: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión del Catálogo de Servicios</li><li>• Gestión de Niveles de Servicio</li><li>• Gestión del Catálogo de Servicios</li></ul>	Rendimiento
<b>BAI06. Gestionar los Cambios</b>	Transición del Servicio: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión del Cambio</li></ul>	Configuración
<b>BAI09. Gestionar los Activos</b>	Transición del Servicio: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión de la Configuración y Activos del Servicio</li></ul>	Configuración
<b>BAI10. Gestionar la Configuración</b>	Transición del Servicio: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión de la Configuración y Activos del Servicio</li></ul>	Configuración

<b>DSS01. Gestionar Operaciones</b>	Operación del Servicio: • Gestión de Eventos	Fallos
<b>DSS02. Gestionar Peticiones e Incidentes de Servicio</b>	Operación del Servicio: • Gestión de Incidentes • Cumplimiento de Solicitudes	Fallos
<b>DSS03. Gestionar Problemas</b>	Operación del Servicio: • Gestión de Problemas	Fallos

Nota: Tabla de mapeo de todos los procesos de COBIT e ITILv3 relacionados con su gestión de OSI  
Fuente: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

### 3.4. Diseño Del Modelo De Gestión

El modelo de gestión para el Data Center permitirá, en base a los modelos planteados en el capítulo I, tener un enfoque determinante en cuanto a definición y determinación de procesos tanto del modelo COBIT como de ITILv3 a su vez, la relación entre subprocesos para delimitar el propósito del Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana.

#### 3.4.1. Orientación del Modelo de Gestión

Los modelos y marcos de trabajo ITILv3 y COBIT 5 analizados previamente, tendrán un gran impacto en el desarrollo del modelo gracias a la definición de procesos y actividades que cada uno posee.

COBIT 5 puede ser aplicado a una empresa de extremo a extremo sin importar el modelo de negocio de esta, teniendo un mayor enfoque en la gestión de TI y su aporte en el presente modelo será definir el ¿QUÉ? se debe hacer a través de los procesos definidos por el marco de trabajo y su orientación hacia el cliente.

ITILv3 está orientado a la gestión de servicios de TI y presenta un mayor detalle en sus procesos ya que detalla las buenas prácticas para la prestación de servicios de calidad, por lo que su aporte en el presente modelo será definir el ¿CÓMO? se debe gestionar los servicios de TI, complementando y aportando mayor detalle a los procesos de COBIT.

La arquitectura funcional del modelo OSI SMFA tendrá mayor impacto en cuanto a la gestión de red, abarcando los temas de monitoreo y control de los diferentes dispositivos

que conforman el Data Center, definiendo los parámetros a ser monitoreados y controlados. Las herramientas propuestas para el monitoreo son CACTI y NAGIOS las cuales están basadas en la arquitectura agente/gestor, e integradas mediante el plugin NPC (Nagios Plugin for Cacti).

### **3.4.2. Habilitadores por parte de COBIT 5**

El modelo del Data Center está ligado al trabajo continuo y colectivo por parte del modelo de gestión de TI ofrecido por COBIT 5. Para tener una fácil gestión del Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana deberá apoyarse en factores específicos que permitan la administración sencilla y rápida por parte del actor principal que gestionará el mismo, denominado administrador de red; estos factores se obtienen mediante COBIT 5, el único modelo de gestión que define siete habilitadores y serán utilizados en el Data Center para su administración ágil y que en consecuencia se van a reflejar en el rendimiento y alcance de objetivos (Soria Caiza).

Los habilitadores de COBIT 5 definen siete procesos que, mediante el análisis del alcance que tendrá el Data Center en la Universidad, definiremos (Soria Caiza) únicamente factores que se acoplen a la funcionalidad de este y como será utilizado para la propuesta del modelo de gestión:



## Habilitadores de COBIT 5

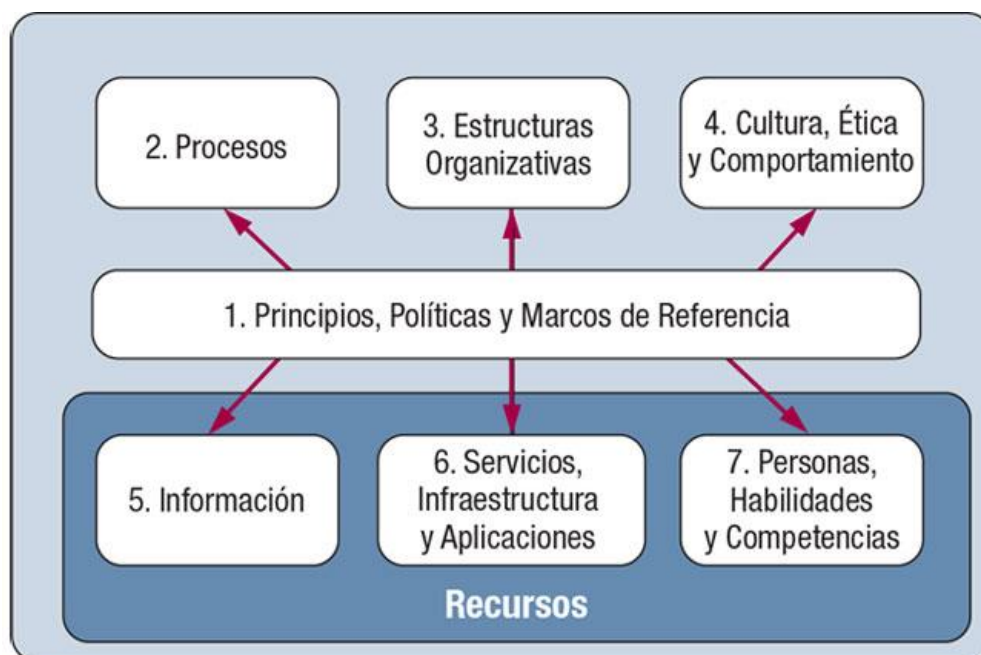


Figura 29. Habilitadores de COBIT 5

Fuente: (Al-Rashid & Nasiruddeen, 2015)

### (a). Principios, políticas y marcos de referencia

Permiten seguir una metodología para definir el comportamiento deseado en base a las buenas prácticas establecidas para la gestión. El Data Center contará con dos marcos de referencia principales para su gestión, estos son COBIT 5 e ITILv3 definidos por la gestión de TI y mejores prácticas en la gestión de servicios de TI, respectivamente.

### (b). Procesos

Definen acciones y actividades organizadas para cumplir con los objetivos de alcance del Data Center elaborando un grupo de salidas en busca de las metas de TI. Los procesos establecidos por los marcos utilizados en el modelo deberán ajustarse a la funcionalidad del Data Center proponiendo un modelo de gestión propio que abarque ciertos procesos ofrecidos por el marco COBIT 5 y a su vez, relacionarlos con procesos de ITILv3 que estén ligados a los de COBIT 5.

#### (c). Información

El flujo de información generado y manipulado será necesario para mantener operando el Data Center de la Universidad ya que, al estar enfocado objetivamente a investigación y desarrollo deberá priorizarlo a través de un sistema de control de seguridad y buenas prácticas para el uso y difusión de este, es aquí, donde la ética debe estar presente en el Data Center.

#### (d). Servicios, Infraestructura y Aplicaciones

Toda la infraestructura implementada en el Data Center permitirá ofrecer los requerimientos necesarios para brindar los servicios necesarios por parte del personal de investigación en la Universidad, aquí los equipos físicos serán el principal factor para la implementación de los servicios y aplicaciones.

Los servicios y aplicaciones utilizadas dentro del Data Center permitirán cumplir con todas las peticiones realizadas por parte el personal investigativo. Los servicios y aplicaciones tendrán el objetivo de cumplir con el procesamiento y entrega de todas las solicitudes para la satisfacción del usuario.

#### (e). Personas, habilidades y competencias

El personal es el equipo de trabajo más importante del Data Center ya que serán ellos los encargados de completar todas las actividades, tomar decisiones a corto y largo plazo y acciones correctivas.

### 3.4.3. Definición de Procesos

Tabla 10. Descripción del proceso APO09 con ITILv3

<b>Gestionar los acuerdos de servicio</b>	
<b>Descripción del Proceso</b>	
Alinear los servicios basados en TI y los niveles de servicio con las necesidades y expectativas de la empresa, incluyendo identificación, especificación, diseño, publicación, acuerdo y supervisión de los servicios TI, niveles de servicio e indicadores de rendimiento.	
<b>Propósito del Proceso</b>	
Asegurar que los servicios TI y los niveles de servicio cubren las necesidades presentes y futuras de la empresa.	
<b>Metas del Proceso</b>	<b>Métricas Relacionadas</b>
La empresa puede usar de modo efectivo los servicios TI tal como se han definido en el catálogo	Número de procesos de negocio con acuerdos de servicio sin definir
Los acuerdos de servicio reflejan las capacidades y necesidades de la TI	Porcentaje de servicio TI activos cubiertos por acuerdos de servicio
	Porcentaje de clientes satisfechos porque el servicio cumple los niveles acordados
Los servicios TI rinden como está estipulado en los acuerdos de servicio	Número y severidad de incumplimientos del servicio
	Porcentaje de servicios monitorizados para cumplir los acuerdos
	Porcentaje de servicios que alcanzan su objetivo
<b>Actividades</b>	
Identificar servicios de TI	
Catalogar Servicios basados en TI	
Definir y preparar acuerdos de servicio	
Supervisar e informar de los niveles de servicio	
Revisar acuerdos de servicio y contratos	
<b>Gestión del Catálogo de Servicios</b>	
<b>Descripción</b>	
Proporciona una referencia estratégica y técnica clave dentro de la organización TI, ofreciendo una descripción detallada de todos los servicios que se prestan y los recursos asignados para ello	
<b>Actividades</b>	
Acordar y documentar una definición de los servicios con las partes interesadas	
Elaborar y mantener el Catálogo de Servicios de Negocio	
Elaborar y mantener el Catálogo de Servicios Técnico	
<b>Gestión del Nivel de Servicio</b>	
<b>Descripción</b>	

La Gestión de Niveles de Servicio debe velar por la calidad de los servicios TI alineando tecnología al servicio del cliente con procesos de negocio y todo ello a unos costes razonables para el aporte de valor a los usuarios y clientes	
<b>Actividades</b>	
Análisis de los requerimientos del usuario	
Asignación de recursos	
Aplicación del SLA	
Evaluación de cumplimiento del SLA	
Elaboración de informes de rendimiento	
Elaboración programas mejora del servicio	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
Solicitud de SLA	Desarrollo de SLA
Catálogo de Servicios	Informes de servicio

Nota: Características del proceso de gestión del SLA y sus actividades a realizarse  
Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

Tabla 11. Descripción del proceso BAI06 con ITILv3

<b>Gestión de cambios</b>	
<b>Descripción del Proceso</b>	
Gestione todos los cambios de una forma controlada, incluyendo cambios estándar y de mantenimiento de emergencia en relación con los procesos de negocio, aplicaciones e infraestructura. Esto incluye normas y procedimientos de cambio, análisis de impacto, priorización y autorización, cambios de emergencia, seguimiento, reporte, cierre y documentación.	
<b>Propósito del Proceso</b>	
Posibilitar una entrega de los cambios rápida y fiable para el negocio, a la vez que se mitiga cualquier riesgo que impacte negativamente en la estabilidad e integridad del entorno en que se aplica el cambio	
<b>Metas del Proceso</b>	<b>Métricas Relacionadas</b>
Los cambios autorizados son realizados de acuerdo con sus cronogramas respectivos y con errores mínimos	Cantidad de trabajo rehecho debido a cambios fallidos
	Reducción en el tiempo y esfuerzo necesarios para aplicar los cambios
	Número y antigüedad de peticiones de cambio en cartera
Las evaluaciones de impacto revelan el efecto de los cambios sobre todos los componentes afectados	Porcentaje de cambios sin éxito debidos a evaluaciones de impacto inadecuadas
Todos los cambios de emergencia son revisados y autorizados una vez hecho el cambio	Porcentaje sobre el total de cambios que corresponde a cambios de emergencia
	Número de cambios de emergencia no autorizados una vez hecho el cambio

Las principales partes interesadas están informadas sobre todos los aspectos del cambio	Ratios de satisfacción de las partes interesadas con las comunicaciones de los cambios
<b>Actividades</b>	
Evaluar, priorizar y autorizar peticiones de cambio.	
Gestionar cambios de emergencia	
Hacer seguimiento e informar de cambios de estado	
Cerrar y documentar los cambios	
<b>Gestión del Cambio</b>	
<b>Descripción</b>	
El principal objetivo de la Gestión de Cambios es la evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.	
<b>Actividades</b>	
Solicitud del Cambio	
Evaluación del Cambio	
Aprobación o Negación del Cambio	
Priorización de la solicitud del cambio	
Clasificación del cambio	
Convocación a reunión por parte del Comité del cambio	
Aplicación del cambio	
Probar el cambio	
Notificación del cambio a partes afectadas.	
Implementación del Cambio	
Elaboración de informe de los cambios	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
RFC	Reporte de Evaluación

Nota: Características del proceso de gestión del cambio y sus actividades a realizarse  
Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

Tabla 12. Descripción del proceso BAI09 con ITILv3

<b>Gestión de activos</b>
<b>Descripción del Proceso</b>
Gestionar los activos de TI a través de su ciclo de vida para asegurar que su uso aporta valor a un coste óptimo, que se mantendrán en funcionamiento (acorde a los objetivos), que están justificados y protegidos físicamente, y que los activos que son fundamentales para apoyar la capacidad del servicio son fiables y están disponibles. Administrar las licencias de software para asegurar que se adquiere el número óptimo, se mantienen y despliegan en relación con el uso necesario para el negocio y que el software instalado cumple con los acuerdos de licencia.
<b>Propósito del Proceso</b>
Contabilización de todos los activos de TI y optimización del valor proporcionado por estos activos.

Metas del Proceso	Métricas Relacionadas
Las licencias cumplen y están alineadas con las necesidades del negocio	Porcentaje de licencias usadas respecto a licencias pagadas
Los activos se mantienen en condiciones óptimas	Número de activos no utilizados
	Comparativa de costes
	Número de activos obsoletos
<b>Actividades</b>	
Identificar y registrar activos actuales	
Gestionar activos críticos	
Gestionar el ciclo de vida de los activos	
Optimizar el coste de los activos	
Administrar licencias	
<b>Gestión de la Configuración y Activos del Servicio</b>	
Su propósito es gestionar los datos de inventario y activos de la empresa en una CMDB compatible con ITILv3. Todos los recursos que son relevantes para una empresa tienen que ser automáticamente descubiertos y controlados a través de su ciclo de vida completo (gestión del portafolio de IT)	
<b>Actividades</b>	
Definir parámetros de identificación de activos	
Reconocimiento de activos	
Registrar activos	
Programar actividades de mantenimientos preventivos	
Monitorear el estado de activos de acuerdo al ciclo de vida	
Informar estado de activos y licencias	
Actualización de inventarios de equipo	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
Identificación de activos de infraestructura	Inventario de infraestructura

Nota: Características del proceso de activos del SLA y sus actividades a realizarse

Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

Tabla 13. Descripción del proceso BAI10 con ITILv3

<b>GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN</b>	
<b>Descripción del Proceso</b>	
Definir y mantener las definiciones y relaciones entre los principales recursos y capacidades necesarios para la prestación de los servicios proporcionados por TI, incluyendo la recopilación de información de configuración, el establecimiento de líneas de referencia, la verificación y auditoría de la información de configuración y la actualización del repositorio de configuración.	
<b>Propósito del Proceso</b>	
Proporcionar suficiente información sobre los activos del servicio para que el servicio pueda gestionarse con eficacia, evaluar el impacto de los cambios y hacer frente a los incidentes del servicio.	
Metas del Proceso	Métricas Relacionadas

El repositorio de configuración es correcto, completo y está actualizado	Número de desviaciones ente el repositorio de configuración y la configuración real
	Número de discrepancias relativas a información de configuración incompleta o inexistente
<b>Actividades</b>	
Establecer y mantener un modelo de configuración	
Establecer y mantener un repositorio de configuración y una base de referencia.	
Mantener y controlar los elementos de configuración	
Generar informes de estado y configuración.	
Verificar y revisar la integridad del repositorio de configuración	
<b>Gestión de la Configuración y Activos del Servicio</b>	
<b>Descripción</b>	
La automatización del proceso de gestión de la configuración pasa por apoyarse en una base de datos de configuración (CMDB) cuya principal característica, además de almacenar información sobre los distintos elementos de configuración, es la capacidad de almacenar información sobre las relaciones entre los distintos CIs y sobre los artefactos de procesos relacionados con estos: Incidencias, Problemas, Solicitudes de Cambio, Acuerdos de Nivel de servicio etc.	
<b>Actividades</b>	
Identificación de los elementos de configuración	
Definir parámetros a medir	
Delimitar los parámetros	
Monitorizar el estado de los componentes	
Aplicación de la configuración del elemento	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
Inventario de Infraestructura	Base de configuraciones de infraestructura

Nota: Características del proceso de activos del SLA y sus actividades a realizarse  
Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

Tabla 14. Descripción del proceso DSS01 con ITILv3

<b>Gestión de operaciones</b>	
<b>Descripción del Proceso</b>	
Coordinar y ejecutar las actividades y los procedimientos operativos requeridos para entregar servicios de TI tanto internos como externalizados, incluyendo la ejecución de procedimientos operativos estándar predefinidos y las actividades de monitorización requeridas.	
<b>Propósito del Proceso</b>	
Entregar los resultados del servicio operativo de TI, según lo planificado.	
<b>Metas del Proceso</b>	<b>Métricas Relacionadas</b>
Las actividades operativas se realizan según lo requerido y programado	Número de procedimientos operativos no estándar ejecutados
	Número de incidentes causados por problemas operativos

Las operaciones son monitorizadas, medidas, reportadas y remediadas	Tasa de eventos comparada con el número de incidentes
	Porcentaje de tipos de eventos operativos críticos cubiertos por sistemas de detección automática
<b>Actividades</b>	
Ejecutar procedimientos operativos	
Gestionar servicios externalizados de TI	
Supervisar la infraestructura de TI	
Gestionar el entorno	
Gestionar las instalaciones	
<b>Gestión de Eventos</b>	
<b>Descripción</b>	
La Gestión de Eventos, además de detectar y notificar los sucesos, se encarga de clasificarlos y dimensionar su impacto en el servicio. Llegado el caso, se ocupa también de documentar el evento y derivarlo al proceso correspondiente para que tome medidas.	
<b>Actividades</b>	
Detección del evento	
Notificación del evento	
Clasificación del evento	
Monitoreo de la infraestructura	
Supervisar y evaluar las instalaciones	
Registrar eventos	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
Excepciones de elementos de Configuración	Incidencia
	Registro de eventos

Nota: Características del proceso de activos del SLA y sus actividades a realizarse

Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

Tabla 15. Descripción del proceso DSS02 con ITILv3

<b>Gestión de incidentes</b>	
<b>Descripción del Proceso</b>	
Proveer una respuesta oportuna y efectiva a las peticiones de usuario y la resolución de todo tipo de incidentes. Recuperar el servicio normal; registrar y completar las peticiones de usuario; y registrar, investigar, diagnosticar, escalar y resolver incidentes.	
<b>Propósito del Proceso</b>	
Lograr una mayor productividad y minimizar las interrupciones mediante la rápida resolución de consultas de usuario e incidentes.	
<b>Metas del Proceso</b>	<b>Métricas Relacionadas</b>
Los servicios relacionados con TI están disponibles para ser utilizados	Número y porcentaje de incidentes que causan interrupción en los procesos críticos de negocio
	Número y porcentaje de incidentes que causan interrupción en los procesos críticos de negocio



Los incidentes son resueltos según los niveles de servicio acordados	Porcentaje de incidentes resueltos dentro de un periodo acordado/aceptable
Las peticiones de servicio son resueltas según los niveles de servicio acordados y la satisfacción del usuario	Nivel de satisfacción del usuario con la resolución de las peticiones de servicio
	Tiempo promedio transcurrido para el tratamiento de cada tipo de petición de servicio
<b>Actividades</b>	
Definir esquemas de clasificación de incidentes y peticiones de servicio.	
Registrar, clasificar y priorizar peticiones e incidentes.	
Verificar, aprobar y resolver peticiones de servicio	
Investigar, diagnosticar y localizar incidentes.	
Resolver y recuperarse de incidentes.	
Cerrar peticiones de servicio e incidentes.	
Seguir el estado y emitir informes.	
<b>Gestión de Incidencias</b>	
<b>Descripción</b>	
La Gestión de Incidencias tiene como objetivo resolver, de la manera más rápida y eficaz posible, cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio de manera que pueda restaurar el servicio.	
<b>Actividades</b>	
Detectar y registrar el incidente	
Verificar en el registro de incidentes	
Establecer niveles de prioridad	
Investigar respuesta a incidentes	
Resolución de incidentes	
Cierre de incidente	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
Detalles de la incidencia	Actualizaciones en los registros de incidencias
Creación de ticket	Cierre de ticket
	Notificación al usuario

Nota: Características del proceso de activos del SLA y sus actividades a realizarse

Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

Tabla 16. Descripción del proceso DSS03 con ITILv3

<b>Gestión de problemas</b>
<b>Descripción del Proceso</b>
Identificar y clasificar problemas y sus causas raíz y proporcionar resolución en tiempo para prevenir incidentes recurrentes. Proporcionar recomendaciones de mejora.
<b>Propósito del Proceso</b>
Incrementar la disponibilidad, mejorar los niveles de servicio, reducir costes, y mejorar la comodidad y satisfacción del cliente reduciendo el número de problemas operativos.

Metas del Proceso	Métricas Relacionadas
Garantizar que los problemas relativos a TI son resueltos de forma que no vuelven a suceder	Descenso del número de incidentes recurrentes causados por problemas no resueltos
	Porcentaje de incidentes graves para los que se han registrado problemas
	Porcentaje de soluciones temporales definidos para problemas abiertos
	Porcentaje de problemas registrados como parte de una gestión de problemas proactiva
	Número de problemas para los que se ha encontrado una solución satisfactoria que apunta a causas raíz
Actividades	
Identificar y clasificar problemas.	
Investigar y diagnosticar problemas.	
Levantar errores conocidos.	
Resolver y cerrar problemas.	
Realizar una gestión de problemas proactiva.	
Gestión de Incidencias	
Descripción	
La Gestión de Problemas trabaja en conjunto con la Gestión de Incidencias y la Gestión de Cambios para garantizar que la disponibilidad y la calidad del servicio se incrementan previniendo los problemas y las incidencias derivadas de los mismos con el fin de minimizar el impacto de las incidencias que no se puedan prevenir.	
Actividades	
Registrar problemas	
Priorización de problemas	
Investigación de causas de problemas	
Probar la solución a problemas	
Notificación de la gestión del problema	
Cierre del problema	
Entradas	Salidas
Detalle de incidencias	Actualización de registro de incidencias
Información de configuración	Solicitud de cambio (RFC)
Informes de monitorización	

Nota: Características del proceso de activos del SLA y sus actividades a realizarse

Fuente: (ISACA, 2012), (ITIL Foundation, 2011)

### 3.4.4. Matriz de Roles y Responsabilidades

Para la correcta aplicación del modelo es necesario designar responsables a los distintos roles y actividades determinadas por el modelo propuesto. Con ello, se ha establecido cuatro responsables para el Data Center quienes serán los encargados de gestionar y ejecutar su labor específica de acuerdo con cuadro de roles y responsables detalladas a continuación:

Detalle de responsables y sus funciones:

- Administrador de red: persona encargada de la gestión y toma de decisiones de impacto que influyan con importancia en la operatividad del Data Center.
- Gestor de recursos: persona intermediaria entre el administrador de red y auxiliar encargado de comunicar, informar y designar actividades a los auxiliares.
- Auxiliares: personal encargado de solucionar todas las eventualidades de manera integral, junto con la atención de requerimientos relacionados con las TICs.

Tabla 17. Asignación de responsabilidades

RESPONSABLES			Administrador de Red	Gestor de recursos	Auxiliar 1	Auxiliar 2
			ACTIVIDADES			
PROCESOS	Gestionar los acuerdos de Servicio	Gestión de Catálogo de servicios	Acordar y documentar una definición de los servicios con las partes interesadas	-	Elaborar y mantener el Catálogo de Servicios de Negocio y Técnico	
		Gestión de Nivel de Servicio	Análisis de los requerimientos del usuario	Asignación de recursos	Evaluación del cumplimiento del SLA	

			Aplicación del SLA	Elaboración de informes de rendimiento
				Elaboración de programas de mejora de servicio
Gestión de Cambios	Gestión de Cambio	Aprobación o Negación del Cambio	Evaluación del Cambio	Solicitud del Cambio
		Priorización de la Solicitud del cambio		Aplicación del cambio
		Clasificación del cambio		Probar el cambio
		Convocación a reunión por parte del Comité del cambio	-	Notificación del cambio a partes afectadas.
				Implementación del Cambio
				Elaboración de informe de los cambios
		Gestión de Activos	Gestión de la Configuración y Activos del Servicio	Definir parámetros de identificación de activos
-	Programar actividades de mantenimientos preventivos			Registrar activos
				Monitorear el estado de activos de acuerdo al ciclo de vida
	Informar estado de activos y licencias			
-	Actualización de inventarios de equipo			
Gestión de Configuración	Gestión de la Configuración y Activos del Servicio	Definir parámetros a medir		Identificación de los elementos de configuración
				Monitorizar el estado de los componentes
		Delimitar los parámetros		Aplicación de la configuración del elemento
Gestión de Operaciones	Gestión de Eventos	-	Clasificación del evento	Detección del evento
				Notificación del evento

				Monitoreo de la infraestructura
				Supervisar y evaluar las instalaciones
				Registrar eventos
				Detectar y registrar el incidente
				Verificar en el registro de incidentes
<b>Gestión de Incidentes</b>	Gestión de Incidencias	-	Establecer niveles de prioridad	Investigar respuesta a incidentes
				Resolución de incidentes
				Cierre de incidente
				Registrar problemas
				Investigación de causas de problemas
<b>Gestión de Problemas</b>	Gestión de Problemas		Priorización de problemas	Probar la solución a problemas
				Notificación de la gestión del problema
				Cierre del problema

Nota: En la tabla se realiza asignación de responsables para actividad planteada por ITILv3

Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

### 3.5. Propuesta de Implementación

Para alcanzar con éxito la implementación del modelo de gestión propuesto es necesario seguir una serie de pasos que se encuentran dentro de una metodología definida la cual permitirá ejecutar las distintas actividades preestablecidas en cada uno de los procesos obtenidos por parte de los marcos de trabajo utilizados para el modelamiento de gestión del Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana. El principal objetivo de seguir un lineamiento dentro de la implementación del modelo de gestión propuesto es dar a conocer desde una fase inicial cómo empezó el estado del Data Center hasta llegar a su fase final donde obtendrá, mediante la ayuda de los marcos de trabajo de COBIT 5 e ITILv3, un mejor desempeño, administración, correcto uso y funcionamiento de los recursos utilizados en su instancia con el fin de brindar la mejor experiencia al usuario final quien será el encargado de dar operatividad al Data Center. Mediante COBIT 5, la

operatividad se verá reflejada en la gestión, específicamente en los servicios de TI, es decir, en la capacidad de seguir lineamiento, pasos, metodologías que ayuden con el logro de los objetivos propuestos por el Data Center de la Universidad; todos ellos, complementados con la usabilidad brindada por parte de los investigadores, las mejores prácticas establecidas por el marco ITILv3 dónde establecerá directrices del *cómo* hacerlo mediante el diseño realizado en el apartado anterior.

La implementación del modelo de gestión se la debe realizar siguiendo una serie de etapas ordenadas, las cuales describen ciertas actividades y tienen un objetivo específico que determina si la etapa es realizada correctamente o si es necesario volver a ejecutarla hasta alcanzar dicho objetivo; cada etapa comenzará después de haber concluido con éxito una etapa previa.

La metodología descrita constará de cuatro (4) etapas las cuales son:

### **3.5.1. Etapa 1 – Diagnóstico Inicial**

Para la primera etapa es necesaria la recolección de información que permita determinar el estado en el que se encuentra el Data Center, la información debe ser determinante para conocer cómo se lleva a cabo la gestión de servicios dentro del Data Center, entre la información más relevante estará conocer la razón de ser del Data Center, su arquitectura organizacional a la que se encuentra regido, los componentes tanto lógicos como físicos que conforman el Data Center, los servicios orientados a un determinado grupo de personas y la estructura de la red que posee. Toda esta información se obtiene con el fin de brindar ideas claras y transparentes del *porqué* y *para qué* se lo implementó, siendo así, el principal objetivo la definición del alcance que tendrá el modelo de gestión una vez concluida esta etapa.

### **3.5.2. Etapa 2 – Planificación**

La etapa de la planificación logra la recolección de toda la información brindada en la etapa anterior y se realiza una selección de procesos que se adecuen al cumplimiento de los objetivos del Data Center sin dejar de lado todas las actividades relacionadas a cada proceso que complementen el correcto diseño del modelo de gestión.

Para ello, el marco COBIT 5 engloba el modelo holístico de los procesos propuestos para el logro de los objetivos por parte de la organización, siendo, el marco de trabajo principal con el que se logra el modelamiento actual en base a procesos complementarios enfocados a las buenas prácticas que provee ITILv3. El marco ITILv3, permite la adaptación de sus procesos con los de COBIT 5 en base a las actividades pertenecientes a sus procesos detallados, adhiriendo mayor estabilidad, enfoque y contundencia al alcance propuesto en la primera etapa debido a la agregación de más factores que justifiquen con veracidad el alcance pre-descrito.

### **3.5.3. Etapa 3 – Diseño y Ejecución**

El diseño del modelo de gestión para el Data Center permite orientar los procesos de COBIT 5 e ITILv3 a un lineamiento organizado y estructurado de sus actividades, metas y métricas que mayor impacto presenten en su relación con el alcance definido con anterioridad. Para lograr acoplar el diseño al modelo de gestión propuesto se debe alinear los procesos de COBIT 5 junto con los procesos ITILv3, con el fin de obtener un marco que englobe la gestión del Data Center mediante un mapeo de procesos.

Posteriormente se realiza un filtrado de los procesos previamente alineados, seleccionando únicamente los procesos con mayor impacto en el alcance del modelo establecido, para ello, el análisis de situación inicial del Data Center juega un papel importante dentro del filtrado de procesos debido al detalle y funcionalidad que tiene cada

proceso y su forma de acoplarse al modelo para emitir un resultado positivo a los objetivos planteados por el Data Center.

Finalmente, la documentación formal de los procesos previamente seleccionados detalla las actividades y responsabilidades que el personal del Data Center deberá seguir con el fin de mantener la operatividad de este ayudando a la toma de decisiones a corto y largo plazo.

#### **3.5.4. Etapa 4 –Evaluación**

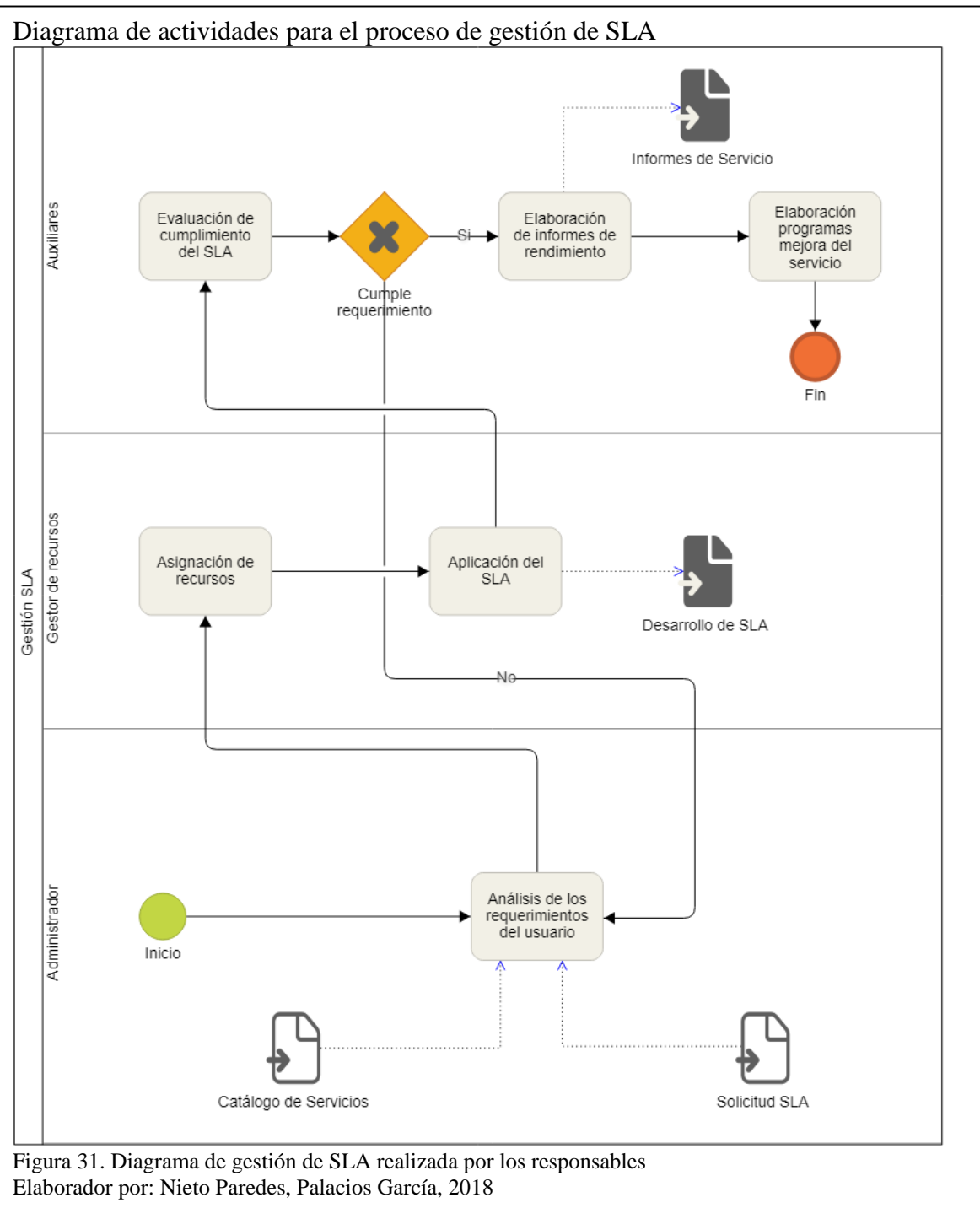
La etapa de evaluación del modelo se basará en el análisis de las salidas de los diagramas de procesos realizados en la etapa anterior, en donde se detalla los resultados obtenidos en relación con los objetivos planteados por parte de la organización, el Data Center como tal.

#### **3.6. Diagramación de procesos**

Es necesario representar de forma gráfica los procesos previamente definidos, las actividades que cada uno posee y los responsables en ejecutar cada una de las actividades con el fin de obtener mayor eficiencia y ayudar con la toma de decisiones para la gestión de red y servicios al personal que conforma el Data Center. Para esto, los diagramas de procesos se encuentran basados en la notación gráfica BPMN (Business Process Model and Notation) la cual es un estándar para el modelamiento de procesos de negocio y servicios web (ANALITICA), que permite que los procesos sean de fácil entendimiento y que tengan una secuencia lógica y ordenada para el cumplimiento de las actividades, definidas en cada uno de los procesos, por parte de los responsables en ejecutarlas.



### 3.6.1. Gestionar los acuerdos de servicio (SLA)



- Análisis de los requerimientos del usuario

En base al catálogo de servicios y a la solicitud de acuerdos de servicios (ver Anexo 1) previamente realizada por el usuario se obtiene toda la información detallada de los requerimientos que permitan hacer uso eficiente de los recursos del Data Center.

- Asignación de recursos

Acordar y establecer los recursos solicitados por parte del usuario, en base al análisis previamente realizado, para su uso posterior.

- Aplicación del SLA

En base a la asignación de los recursos, se aplica dicho acuerdo delimitando el uso de los recursos establecidos al servicio requerido por el usuario. En la culminación de la actividad se realiza el desarrollo del SLA.

- Evaluación del cumplimiento del SLA

Comprobar el estado de la aplicación del SLA al servicio entregado al usuario, el cual, permita confirmar si la asignación de este se adapta completamente a sus requerimientos, caso contrario, tendrá una retroalimentación del proceso haciendo énfasis a la realización de una nueva solicitud de SLA.

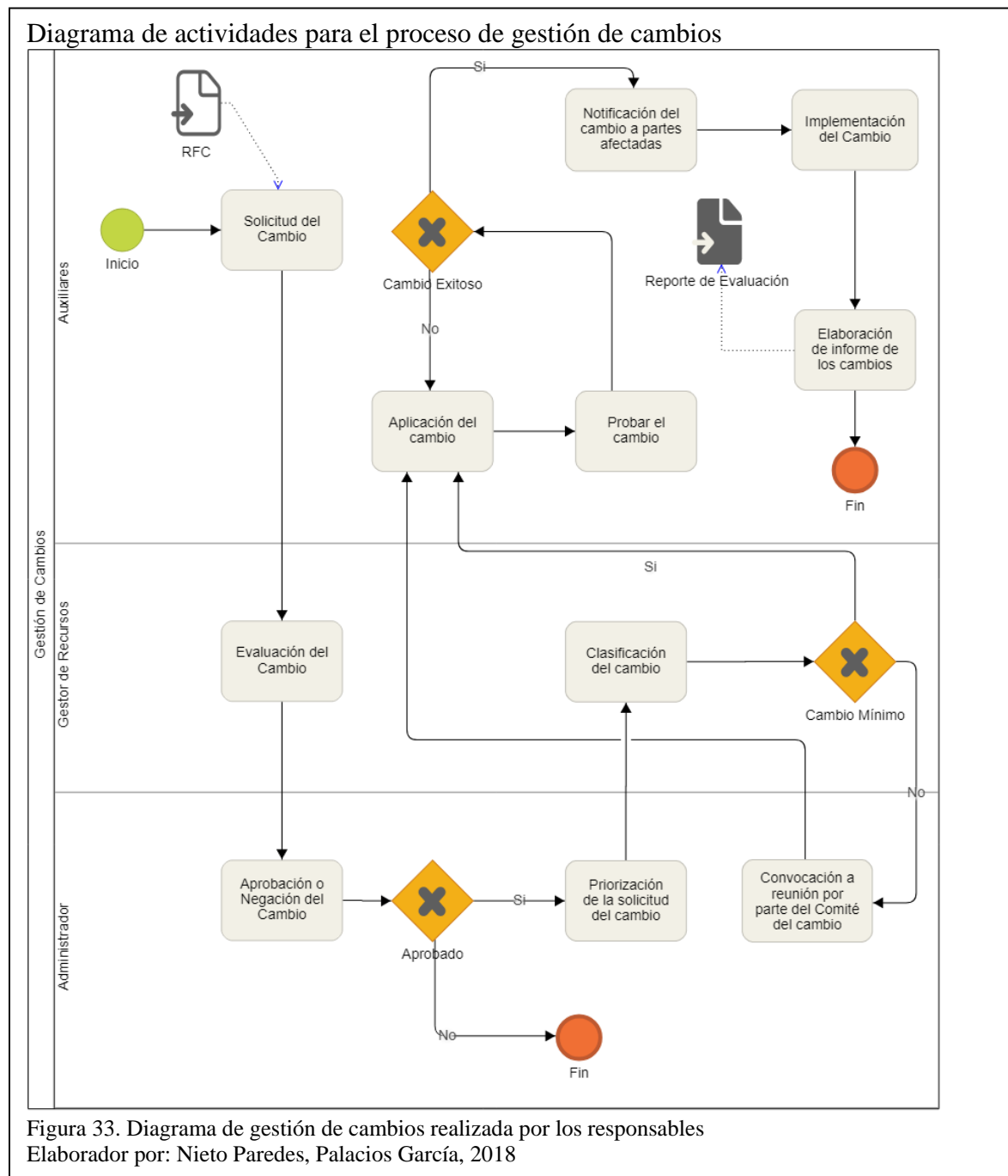
- Elaboración de informes de rendimiento

La elaboración de informes de rendimiento permitirá conocer la calidad del servicio entregado al usuario además de conocer si cumple con los objetivos del desarrollo del SLA. Dicho informe debe contener el cumplimiento del SLA con la respectiva información de incidentes, si los tuviere, además de los cambios realizados para mejorar la calidad de este.

- Elaboración de programas de mejora de servicio

La mejora del servicio se basa de acuerdo con el resultado arrojado por el informe de rendimiento realizado el cual busca mejorar la calidad de los servicios entregados a los usuarios del Data Center, mitigando las causas de los problemas que pueden producir interrupciones del servicio.

### 3.6.2. Gestión de Cambios



#### ○ Solicitud del Cambio

De acuerdo con los registros de peticiones se establece un formato (ver Anexo 2) para solicitudes de implementación de cambios los cuales se producirán para corregir errores ya conocidos y para la mejora y desarrollo de nuevos servicios.

- Evaluación del Cambio

De acuerdo con las RFCs establecidas, se realiza un análisis de los cambios a realizarse verificando el impacto de rendimiento que tendrá el mismo, a su vez, las ventajas o desventajas que serán visualizadas a corto y largo plazo.

- Aprobación o Negación del Cambio

Decisión final que dará continuidad o no al proceso de implementación de cambio analizado con anterioridad.

- Priorización de la solicitud del cambio

La prioridad determinará la criticidad de esta solicitud de cambio respecto a otras solicitudes pendientes y será el que determine cual cambio debe realizarse antes que otro.

- Clasificación del cambio

Establecer medidas de tratamiento de las RFC del cambio de acuerdo con dos niveles: mínimo y urgente.

- Convocación a reunión por parte del comité del cambio

Dependiendo de la prioridad y clasificación establecida como urgente a cada RFC de cambio, el administrador de red será el encargado de llamar a reunión a todo el personal que conforma el Data Center para analizar y trata el tema correspondiente con el fin de dar solución para su posterior implementación.

- Aplicación del cambio

Establecer lineamientos de prevención para su pre-implementación del cambio aprobado y analizado por parte del comité, en el caso de ser necesario.

- Probar el cambio

Comprobación de pruebas de impacto a través de la retroalimentación de la actividad con el fin de obtener una solución positiva de la aplicación del cambio que no afecte el rendimiento del Data Center ni a los recursos relacionados a este.

- Notificación del cambio a partes afectadas

Establecer un aviso de los posibles fallos, interrupciones de servicios, intermitencias, optimizaciones o soluciones que puede sufrir el Data Center con la intervención de la aplicación del cambio, brindando un enfoque positivo o negativo del cambio a realizarse.

- Implementación del cambio

Ejecución del cambio en base a las pruebas realizadas.

- Elaboración de informe de cambios

Creación del informe de cambios en el Data Center con el fin de tener respaldos de todos los cambios realizados para una posible toma de decisión en el futuro por parte del administrador de red. Junto al informe, deberá presentarse un reporte de evaluación de calidad de servicios afectados donde se visualice el estado de los servicios y su impacto post-implementación.

### 3.6.3. Gestión de Activos

Diagrama de actividades para el proceso de gestión de Activos

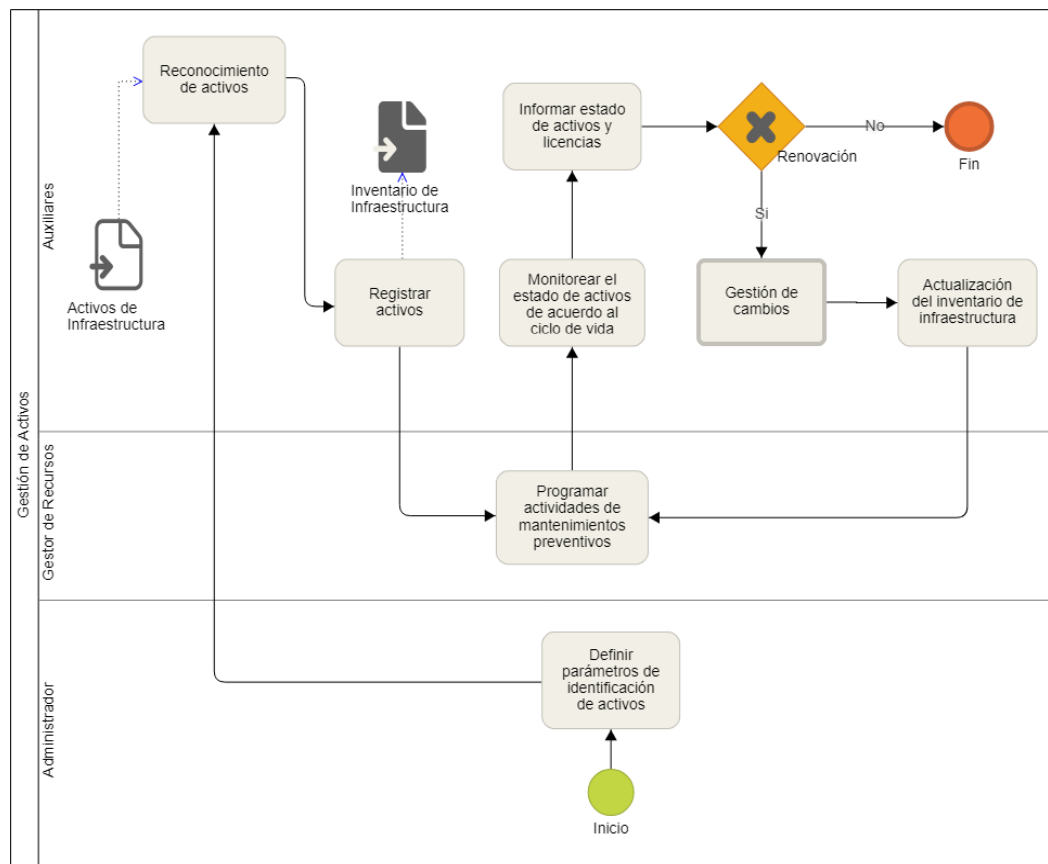


Figura 35: Diagrama de gestión de activos realizada por los responsables  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Definir parámetros de identificación de activos

Establecer parámetros de identificación de activos que permitan el reconocimiento ágil dentro del inventario. Entre los parámetros de los dispositivos se encuentra la marca, modelo, número de serie, número de identificación de activo, fecha de adquisición y color (opcional).

- Reconocimiento de activos

Definir un método para descubrir los elementos en el Data Center ya sea de forma manual o automática.

- Registrar activos

Creación del documento de inventarios de activos que contengan un conjunto de información basado en los parámetros de identificación definidos.

- Programar actividades de mantenimientos preventivos

Calendarizar trabajos de comprobación de funcionamiento de los activos con el objetivo de identificar defectos y comportamientos anormales que minimicen el rendimiento del Data Center.

- Monitorear el estado de activos de acuerdo con ciclo de vida

Conocer el estado de cada dispositivo en ciertos períodos dentro del ciclo de su vida útil o, en caso de producirse fallos, poder identificarlos para minimizar la degradación de la calidad de los servicios.

- Informar estado de activos y licencias

Documentar la información realizada por parte del monitoreo del activo donde conste detalles positivos o críticos de los activos involucrados en el proceso de mantenimiento para su posterior decisión de cambio y actualización del mismo, o simplemente finalización del proceso.

- Actualización de inventarios de equipo

En base a la gestión de cambios se deberá realizar una actualización del inventario de activos realizando una retroalimentación de actividades de programación de mantenimiento con el fin controlar el estado de este.

### 3.6.4. Gestión de Configuración

Diagrama de actividades para el proceso de gestión de Configuración

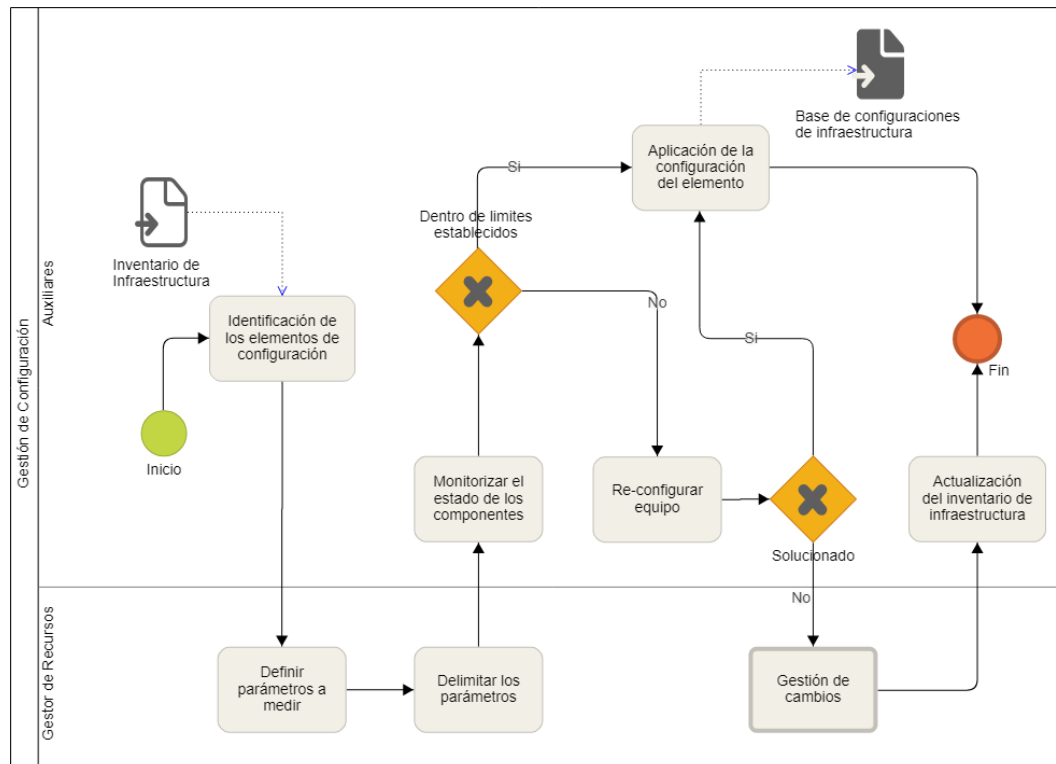


Figura 37. Diagrama de gestión de configuración realizada por los responsables  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Identificación de los elementos de configuración

En base al inventario de infraestructura actualizado, se identifica los elementos de configuración que conforman el Data Center.

- Definir parámetros a medir

Para el Data Center se ha establecido ciertos parámetros que se relacionan directamente con el tipo de elemento de configuración registrado en el inventario, estos son:



Tabla 18. Definición de parámetros de medición

Dispositivo	Parámetros
Host Linux	CPU
	Procesos en ejecución
	RAM
	Unidad de Almacenamiento
	Usuarios autenticados
Host Windows	CPU
	Interfaz de red
	RAM
	Unidad de Almacenamiento
Servidor	CPU
	Ventiladores
	Interfaz(es) de red
	Temperatura
UPS	Amperios
	Carga
	Temperatura
	Frecuencia
	Voltaje
Switch	CPU
	Puertos
	Temperatura
	Memoria

Nota: Parámetros a medir en los dispositivos del Data Center  
Elaborador por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Delimitar los parámetros

Rango de valores en los que se debe mantener los parámetros establecidos para los dispositivos del Data Center.

Tabla 19. Delimitación de parámetros

Parámetros	Límites	
CPU	Warning	>80%
	Critical	>90%
RAM	Warning	>80%
	Critical	>90%
Almacenamiento	Warning	>80%
	Critical	>90%

Nota: Detalle de los límites establecidos para los parámetros de medición de los dispositivos.  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Monitorizar el estado de los componentes

Controlar los límites de los parámetros establecidos para los elementos de la configuración; para el cumplimiento de la actividad es necesario el monitoreo de la infraestructura realizada por el proceso de gestión de operaciones.

- Aplicación de la configuración del elemento

Generar una base de configuraciones de infraestructura conteniendo información de configuración probada en equipos.

### 3.6.5. Gestión de Operaciones

Diagrama de actividades para el proceso de gestión de Operaciones

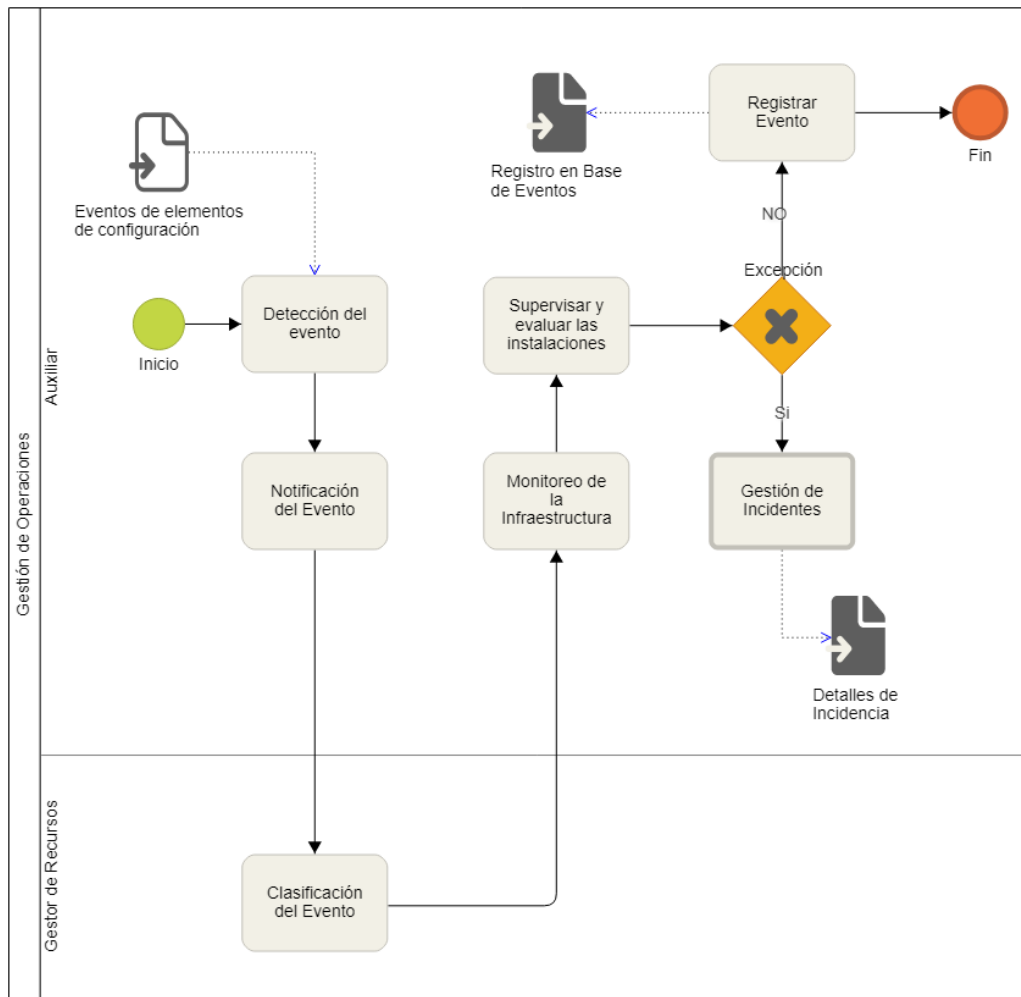


Figura 39. Diagrama de gestión de operaciones realizada por los responsables.  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

#### ○ Detección del evento

En base al monitoreo de estado de los elementos de configuración se establece la asignación de un evento donde se involucra el personal del Data Center para identificar cuáles son los eventos necesarios de identificar.

- Notificación del Evento

Establecer un protocolo de monitoreo estándar que permita lograr la identificación de los eventos suscitados dentro de los elementos de configuración, para ello, se ha establecido el protocolo de gestión de red simple SNMP.

- Clasificación del Evento

Es necesario la identificación del tipo de evento debido a que no todos son iguales y por lo tanto no se los trata de la misma forma, para esto se definen tres tipos de eventos los cuales son:

- Informativo: Son aquellos eventos que no necesitan intervención alguna.
- Alerta: Aquellos eventos suscitados que informan que un servicio o dispositivo se aproxima al límite de un parámetro establecido por lo que es necesario la intervención para evitar que se ocurra una excepción.
- Excepción: Indica que un servicio o dispositivo se encuentra operando de manera anormal, ya sea la interrupción o intermitencia de un servicio o la disminución del rendimiento de un dispositivo por lo que estos eventos requieren de la gestión de incidentes.

- Monitoreo de la Infraestructura

Utilización de herramientas de monitoreo de eventos a través del protocolo establecido donde permita obtener información del estado del elemento de configuración y sus parámetros en base a estadísticas, gráficas periódicas, visualización en tiempo real.

Para realizar el monitoreo, se ha establecido una herramienta de monitoreo que permiten el cumplimiento de esta actividad, denominada CACTIOS, integrada a través del plugin NPC las herramientas de monitoreo CACTI y NAGIOS.

- CACTI

Es una herramienta de monitoreo de software libre enfocada a medir el rendimiento de los dispositivos configurados mediante el protocolo SNMP obteniendo una respuesta en base a gráficas estadísticas que visualicen el estado de cada uno de los parámetros establecidos por la herramienta de monitoreo. La herramienta de monitoreo CACTI dentro del modelo de gestión cumplirá la principal función de estudiar el comportamiento de los dispositivos en base de gráficos estadísticos todo ellos.

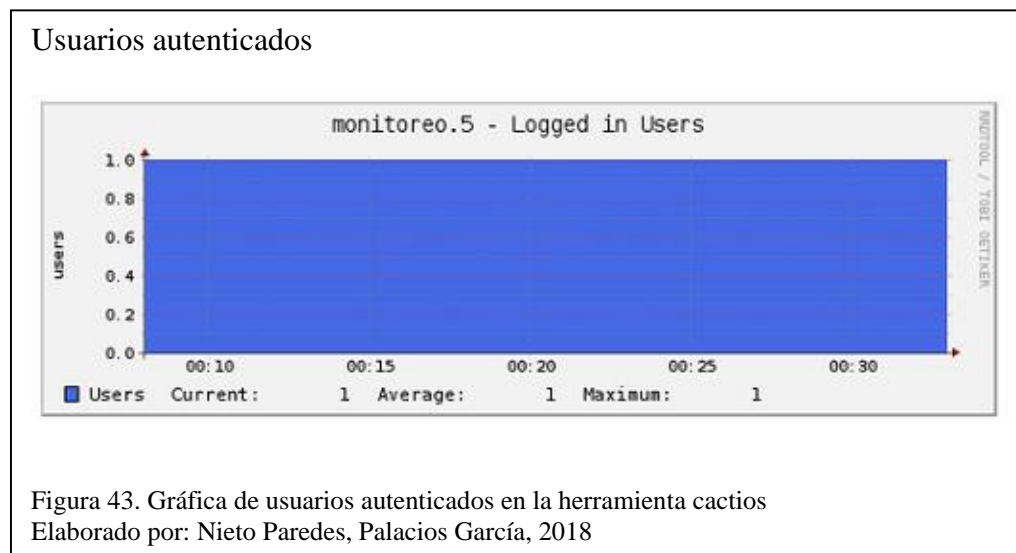


CACTI permite la creación y agregación de dispositivos de red que soporten el protocolo SNMP para su respectiva gestión y monitoreo, para ello, el Data Center se encuentra con doce dispositivos actualmente en funcionamiento y monitoreo; estos son:

- HOST CACTIOS

Dispositivo referente a la máquina virtual de cactios, el mismo que presenta algunos parámetros de medición de rendimiento visualizados a través de gráficas, estos parámetros son:

1. Login in User: número de usuarios autenticados con éxito dentro de la VM.



## MÁQUINAS DE MONITOREO

Las máquinas de monitoreo cumplen un papel fundamental en prestar la infraestructura física y lógica para la instalación de las herramientas de monitoreo, entre ellas está CACTI. Al igual que todos los dispositivos, se estableció parámetros de medición para medir su rendimiento, a continuación, se los detalla:

1. Used Space: gráfica que detalla el espacio total y utilizado del disco duro instalado en la VM.

## Uso de Almacenamiento

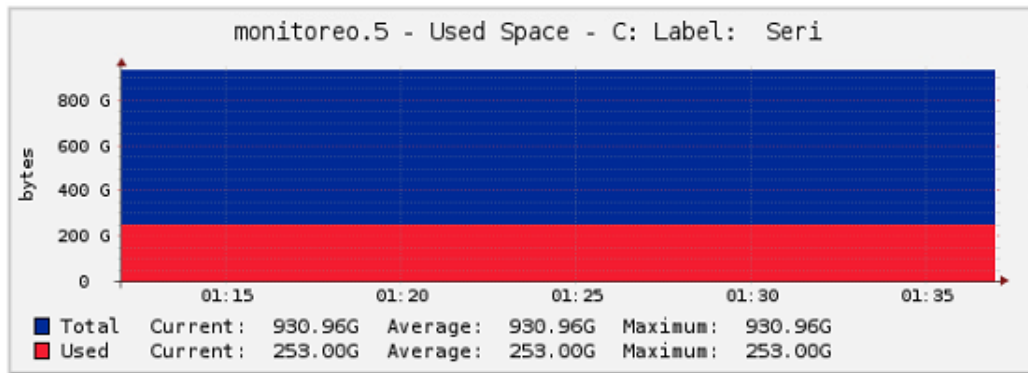


Figura 45: Estado del almacenamiento en máquina de monitoreo  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

## 2. Physical Memory: Uso de la memoria RAM interna

### Uso de memoria RAM

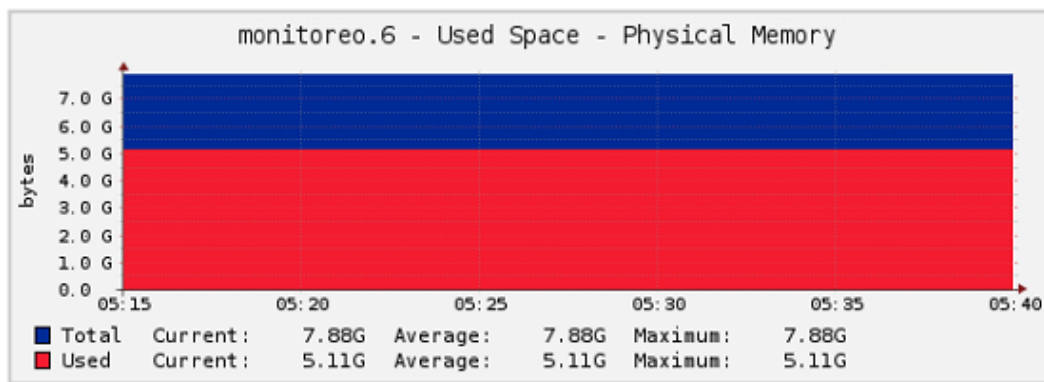


Figura 47. Detalle del uso de la RAM de la máquina de monitoreo  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

## 3. CPU: uso de todos los núcleos de procesamiento actualmente trabajando en la máquina.

## Utilización del procesador

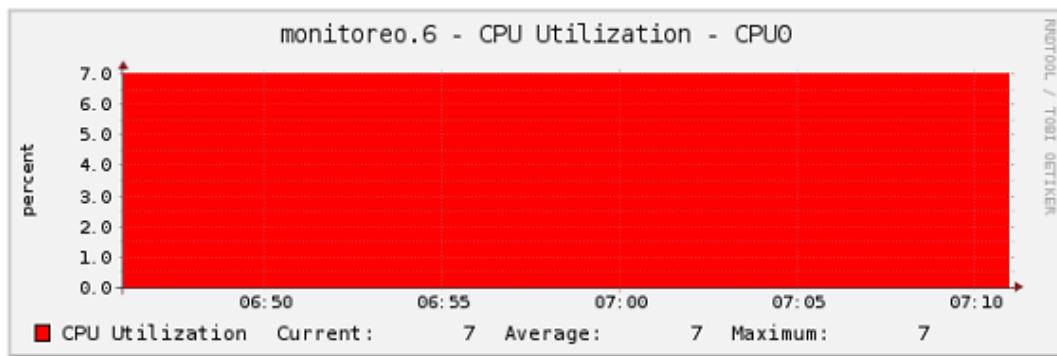


Figura 49. Utilización del procesador  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

4. Trafico de Ethernet: referente a la cantidad de ancho de banda utilizado a través de la tarjeta de red establecida en la máquina.

## Tráfico de datos

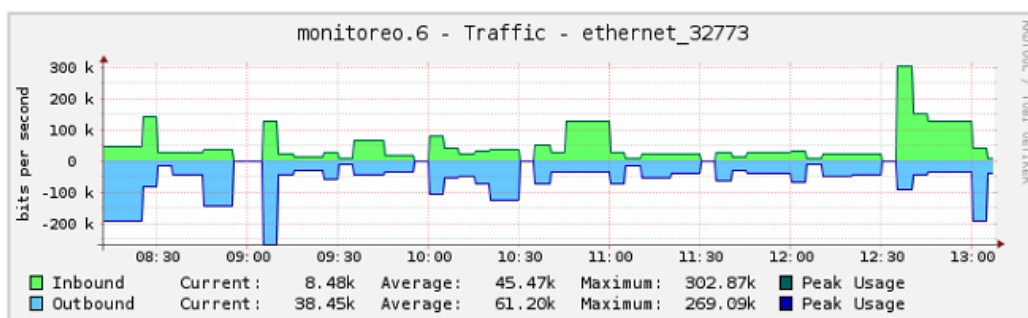


Figura 51. Tráfico saliente - entrante de la tarjeta de red  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

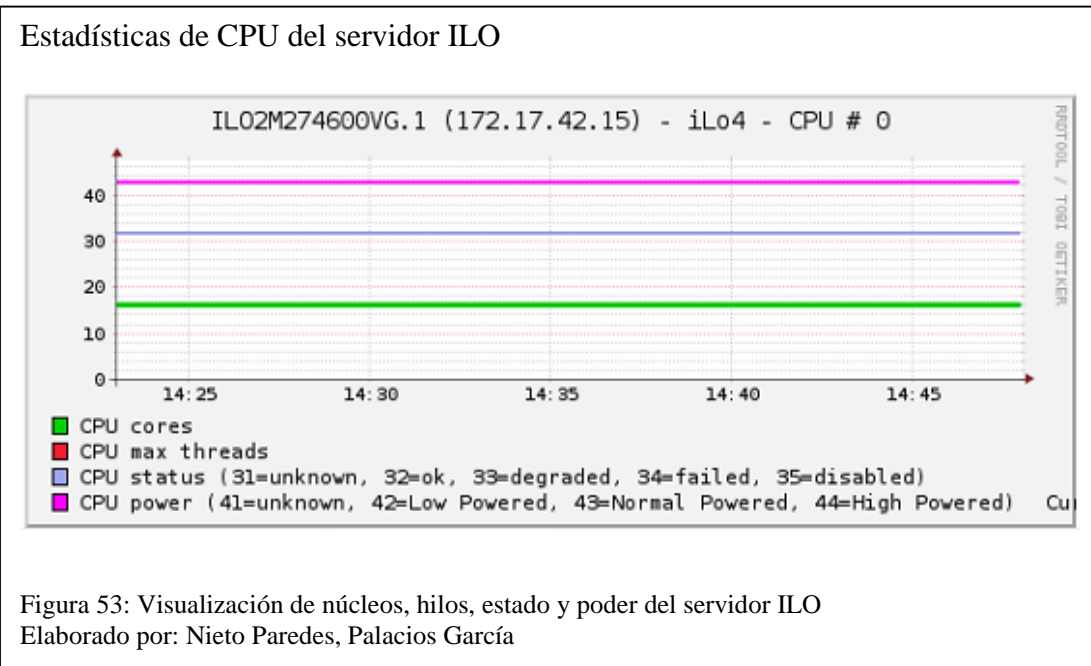
## - ILO

Proporciona las herramientas necesarias para gestionar servidores de modo eficiente, resolver rápidamente cualquier problema y mantener el Data Center en funcionamiento, mediante las innovaciones más recientes en funcionamiento, rendimiento y seguridad.

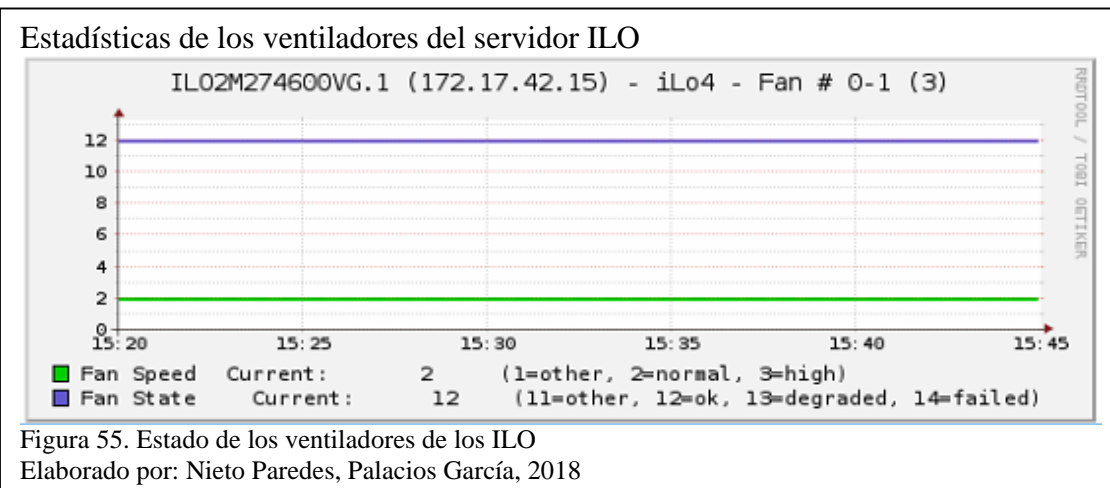
iLO posee parámetros de rendimiento detallados a continuación:



1. CPU: mide el estado del procesamiento detallando el número de núcleos, un máximo de hilos, el estado y el encendido.



2. Ventiladores: estado del sistema de enfriamiento interno del mismo proporcionando información sobre su velocidad de rotación y estado actual.



3. NIC traffic: medición del tráfico entrante y saliente del adaptador de red.

#### Estadísticas del tráfico de la tarjeta de red

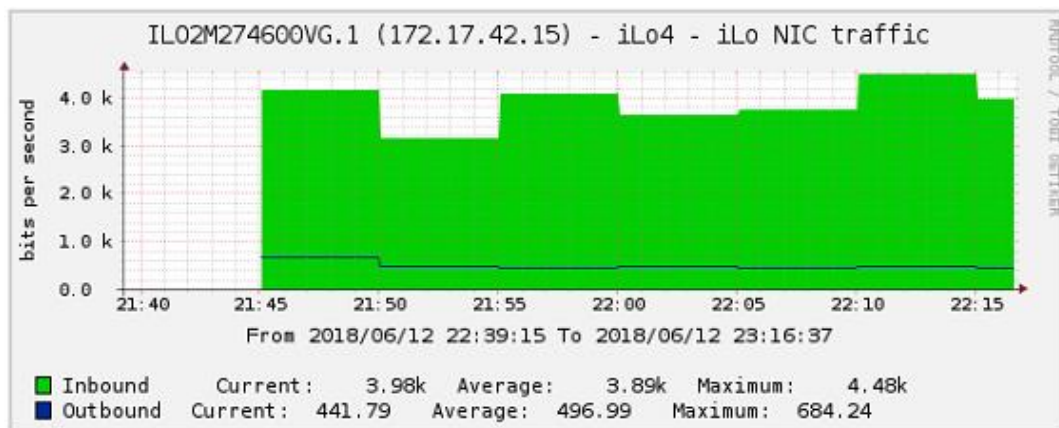


Figura 57. Visualización del tráfico de entrada y salida en la tarjeta de red  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios Jhonnathan, 2018

#### 4. Memory: uso de la memoria integrada en el servidor.

##### Uso de memoria

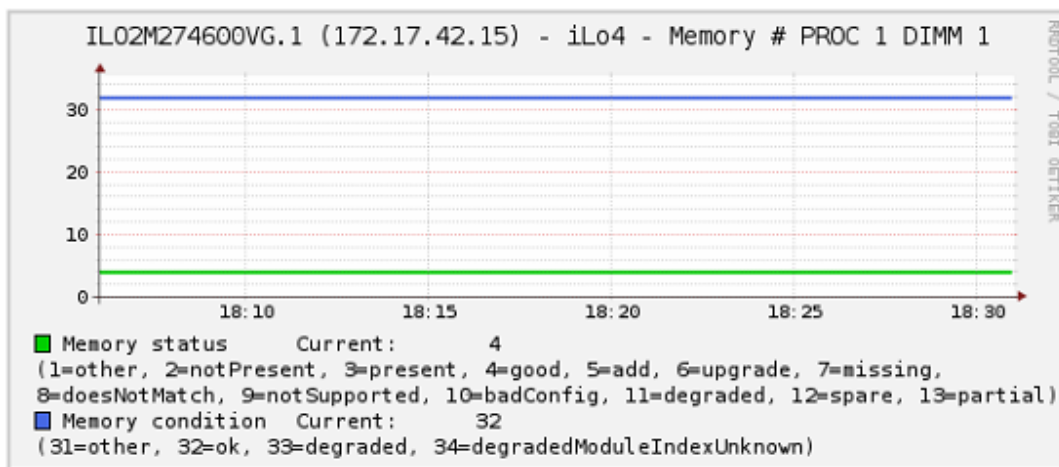


Figura 59. Uso de la memoria integrada en el servidor ILO  
Elaborado por: Nieto paredes, Palacios García, 2018

#### 5. System State: establece estados de comportamiento que informan el correcto funcionamiento o no del servidor.

Estadísticas del estado del sistema ILO

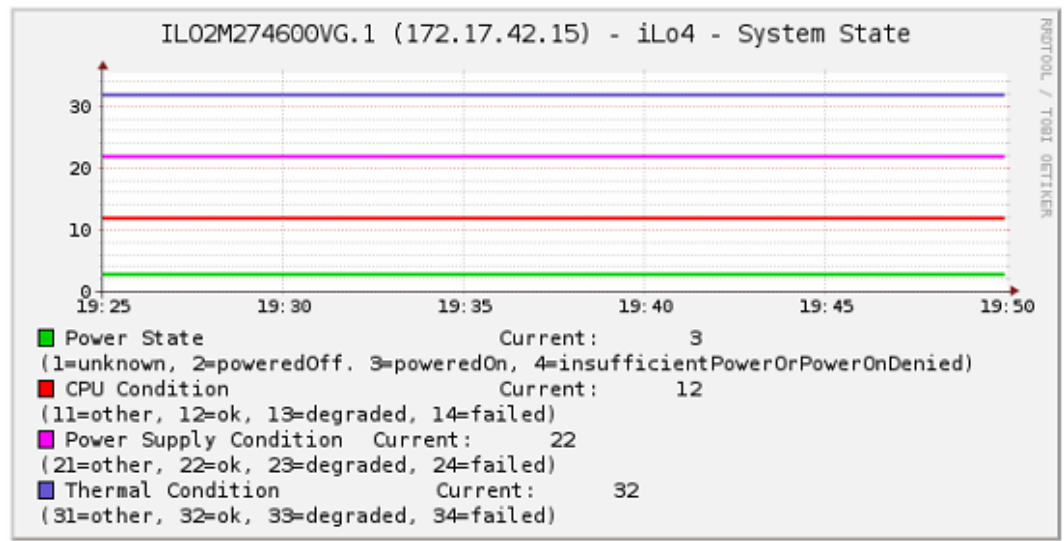


Figura 61. Visualización de estados del sistema del servidor ILO  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

6. Temp Sensor: sensor de temperatura interna por parte del servidor

Sensor de temperatura del servidor ILO

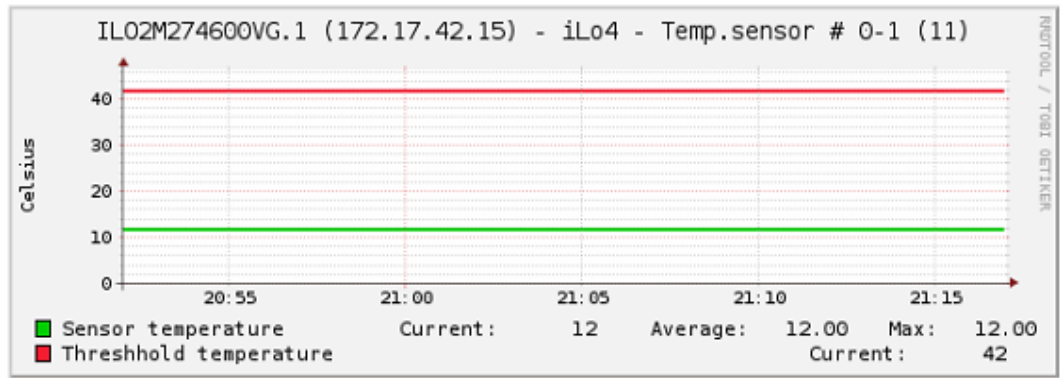
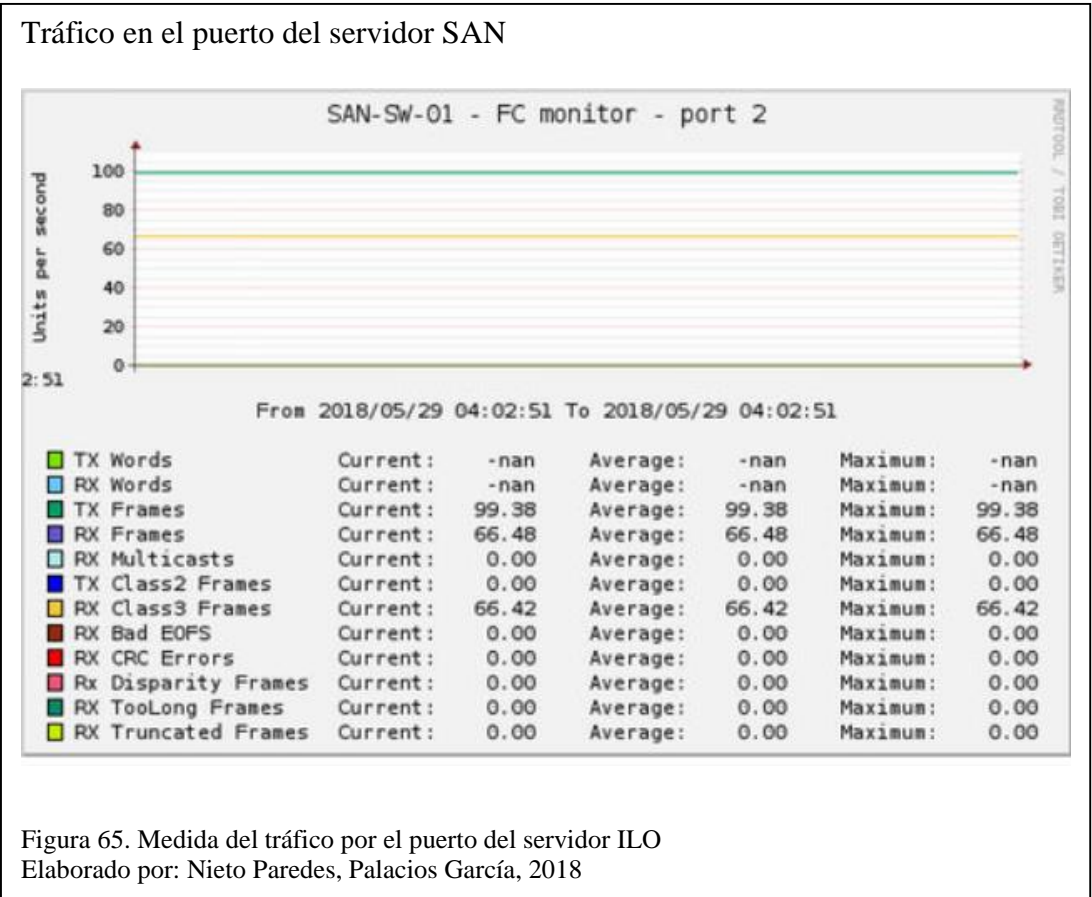


Figura 63. Medición del sensor de temperatura del servidor ILO

- SAN

Dispositivo más conocido como switch o SW que permite la comunicación entre distintos dispositivos dentro y fuera del Data Center. Establece algunos parámetros definidos a continuación:

1. Análisis de puertos: número de unidades por segundo que viajan por un puerto específico del SW.



2. Temperatura: temperatura actual con la que está funcionando el SW.

### Medición de temperatura actual del SW

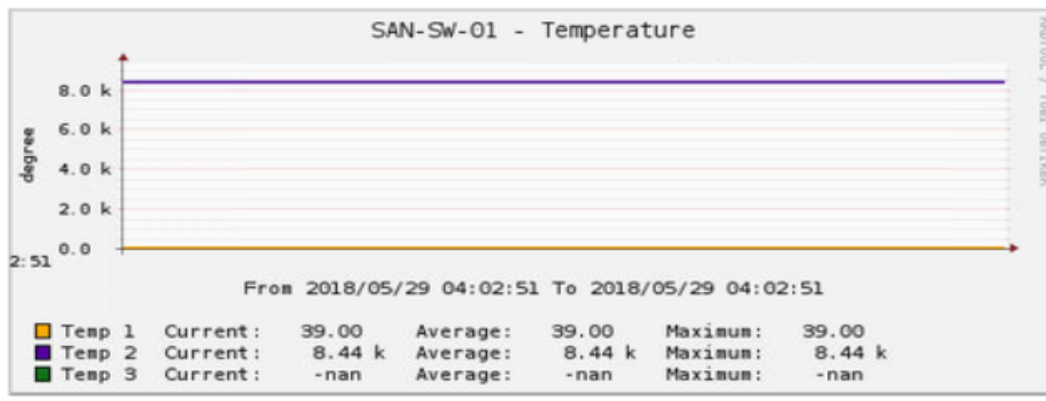


Figura 67. Temperatura actual del SW  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

### - UPS Data Center

El sistema de alimentación ininterrumpida permite el restablecimiento de energía a los distintos equipos que sufran de un apagón inesperado. Los parámetros que medir son:

1. Amperaje: Unidad de medida de electricidad con la que trabaja.

### Medición del amperaje del UPS

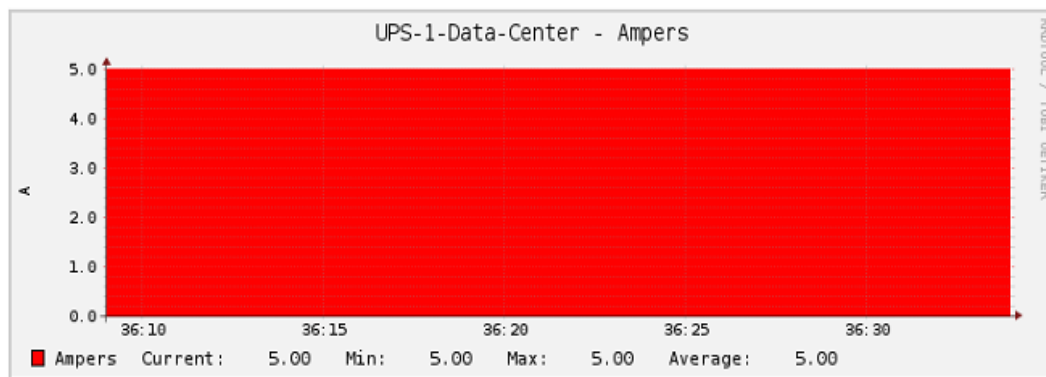


Figura 69. Medida del amperaje del UPS  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios Jhonnathan, 2018

2. Batería: Temperatura de la batería

### Temperatura de la batería

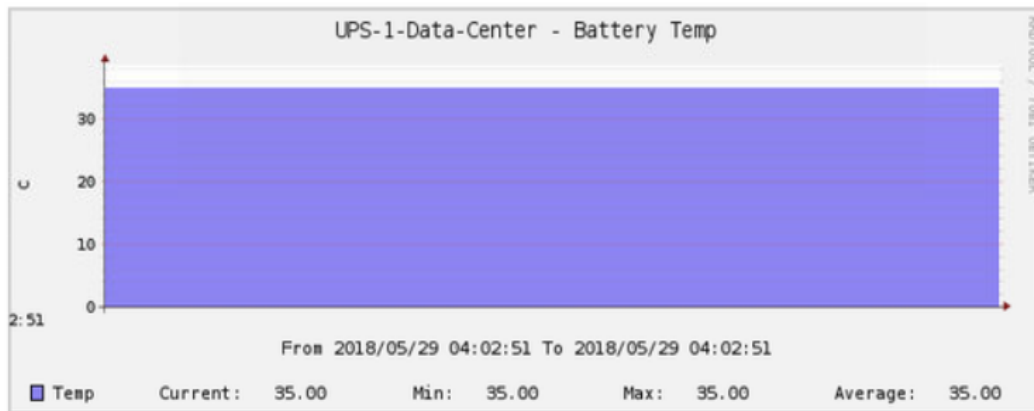


Figura 71. Medición de temperatura de la batería en °C  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios Jhonnathan, 2018

### 3. Frecuency: frecuencia de entrada y salida medida en hertzios (Hz)

#### Medición de frecuencia de entrada y salida

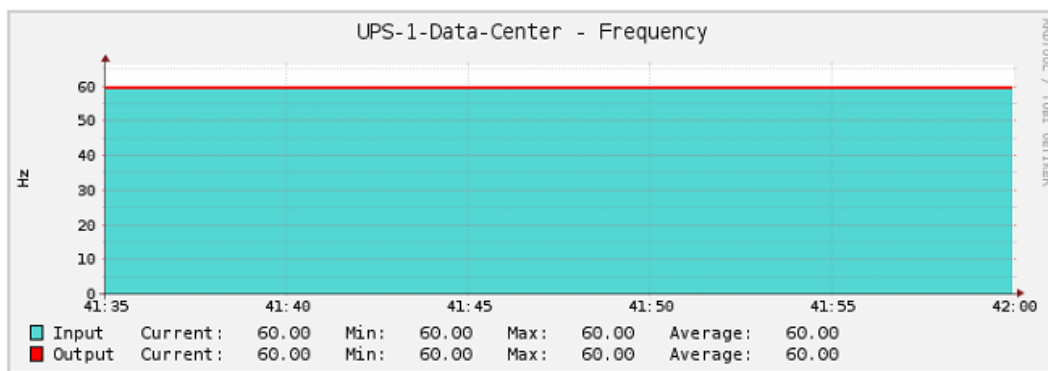


Figura 73. Medición de frecuencia de entrada y salida del UPS  
Elaborado por: Nieto Paredes, Jhonnathan Palacios, 2018

### 4. Carga: establecer carga de UPS

## Porcentaje de carga del UPS

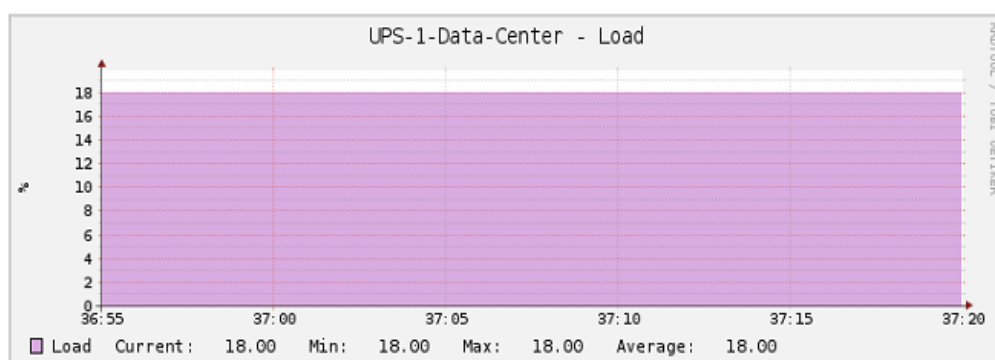


Figura 75. Porcentaje de carga del UPS medida en (%)  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

## 5. Runtime: Tiempo de funcionamiento del UPS

### Tiempo de funcionamiento del UPS

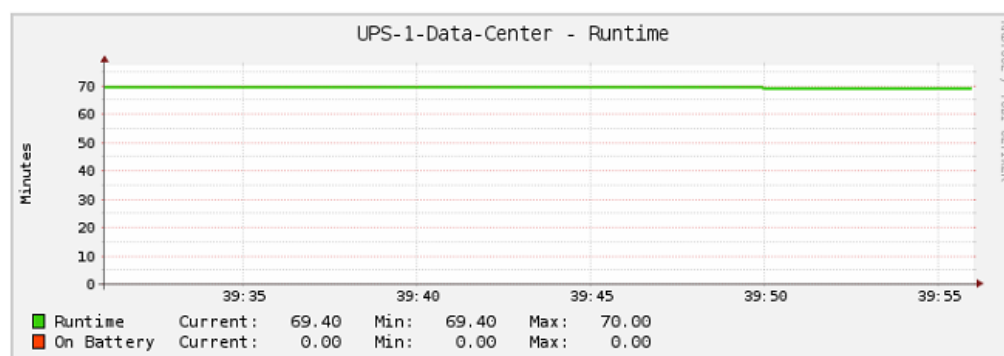


Figura 77. Tiempo de funcionamiento medida en minutos (min)

Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

## 6. Voltaje: medición de voltaje actualmente en uso.

## Voltaje en uso

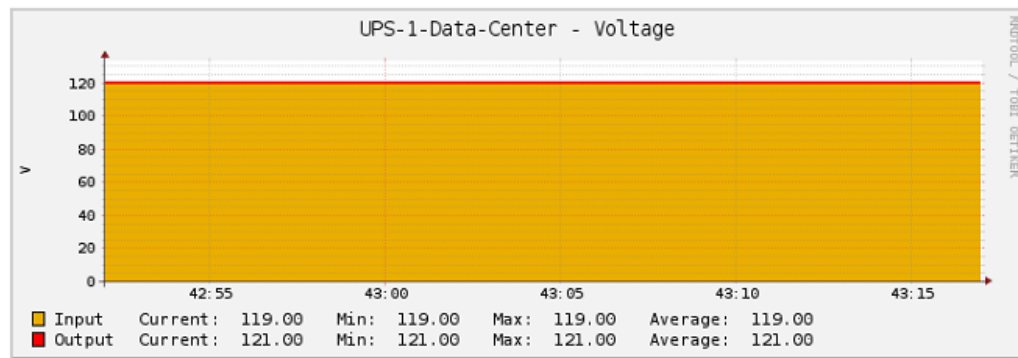


Figura 79. Medición de voltaje del UPS en voltios (V)  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- NAGIOS

NAGIOS es una herramienta de monitoreo la cual permite conocer el estado de los dispositivos, a través de un agente o a través del protocolo SNMP, permitiendo la gestión de los eventos o incidentes que puedan presentarse en los mismos. Además, de la posibilidad que tiene de generar informes, tanto de la disponibilidad como de las alertas generadas, de los hosts o servicios.

Para el presente proceso esta herramienta se la utiliza para tener un monitoreo de la disponibilidad de los equipos que conforman el Data Center.

- Nagios permite conocer el estado de los dispositivos registrados además de brindar la información de parámetros como la última revisión al dispositivo, la duración del estado en el que se encuentra y el porcentaje de los paquetes perdidos junto con el tiempo de latencia de este.



## Listado de Host agregados para monitoreo

### Host Status Details For All Host Groups

Limit Results:

Host	Status	Last Check	Duration	Status Information
IL02M274600VG.1	UP	06-12-2018 22:42:13	0d 12h 41m 34s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.25 ms
IL02M274600VH.2	UP	06-12-2018 22:43:53	0d 12h 43m 24s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.94 ms
IL02M274600VJ.3	UP	06-12-2018 22:41:43	0d 12h 42m 44s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.08 ms
IL02M274600VK.4	UP	06-12-2018 22:42:33	0d 12h 41m 34s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.04 ms
UPS-1-Data-Center	UP	06-12-2018 22:42:53	0d 12h 42m 44s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.49 ms
UPS-2-Data-Center-Bloque-D	UP	06-12-2018 22:43:13	0d 12h 42m 44s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.72 ms
localhost	UP	06-12-2018 22:43:53	1d 21h 15m 14s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.06 ms
monitoreo.5	UP	06-12-2018 22:44:03	0d 12h 42m 4s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.14 ms
monitoreo.6	UP	06-12-2018 22:43:23	0d 12h 40m 14s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.59 ms
monitoreo.7	UP	06-12-2018 22:44:03	0d 12h 42m 4s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.44 ms

Figura 81. Host agregados desde la consola para monitoreo  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Como se había mencionado NAGIOS también permite conocer el estado de los servicios disponibles en cada dispositivo monitoreado.

## Listado de servicios

Service Status Details For All Hosts						
Limit Results: 100						
Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
ILO2M274600VG.1	CheckHealthServer	OK	06-12-2018 22:47:30	0d 12h 45m 20s	1/4	Compaq/HP Agent Check: ProLiant XL230a Gen9 (blade) S/N 2M274600VG overall system state OK
ILO2M274600VH.2	CheckHealthServer	OK	06-12-2018 22:45:36	0d 12h 47m 8s	1/4	Compaq/HP Agent Check: ProLiant XL230a Gen9 (blade) S/N 2M274600VH overall system state OK
ILO2M274600VJ.3	CheckHealthServer	OK	06-12-2018 22:46:22	0d 12h 46m 22s	1/4	Compaq/HP Agent Check: ProLiant XL230a Gen9 (blade) S/N 2M274600VJ overall system state OK
ILO2M274600VK.4	CheckHealthServer	OK	06-12-2018 22:47:30	0d 12h 45m 20s	1/4	Compaq/HP Agent Check: ProLiant XL250a Gen9 (blade) S/N 2M274600VK overall system state OK
UPS-1-Data-Center	Health	OK	06-12-2018 22:47:30	0d 12h 45m 20s	1/4	OK: Self test passed on 06/12/2018 (0 days ago)
	Load	OK	06-12-2018 22:46:14	0d 12h 46m 30s	1/4	OK: Output load: 18%
	Status	OK	06-12-2018 22:47:30	0d 12h 45m 20s	1/4	OK: UPS is online (Runtime remaining: 71 minutes)
UPS-2-Data-Center- Bloque-D	Health	OK	06-12-2018 22:44:14	0d 12h 43m 30s	1/4	OK: Self test passed on 06/12/2018 (0 days ago)
	Load	OK	06-12-2018 22:47:30	0d 12h 45m 20s	1/4	OK: Output load: 10%
	Status	OK	06-12-2018 22:46:14	0d 12h 46m 30s	1/4	OK: UPS is online (Runtime remaining: 113 minutes)
localhost	Current Load	OK	06-12-2018 22:44:14	1d 21h 18m 40s	1/4	OK - load average: 0.20, 0.12, 0.09
	Current Users	OK	06-12-2018 22:44:57	1d 21h 18m 2s	1/4	USERS OK - 2 users currently logged in
	HTTP	OK	06-12-2018 22:45:44	1d 21h 17m 25s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 454 bytes in 0,000 second response time
	PING	OK	06-12-2018 22:46:14	1d 21h 16m 47s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.04 ms
	Root Partition	OK	06-12-2018 22:47:30	1d 21h 16m 10s	1/4	DISK OK - free space: / 108978 MB (98% inode=99%):
	Root Partition	OK	06-12-2018 22:47:30	1d 21h 16m 10s	1/4	DISK OK - free space: / 108978 MB (98% inode=99%):
	SSH	OK	06-12-2018 22:45:44	1d 21h 15m 32s	1/4	SSH OK - OpenSSH_6.0p1 Debian-4+deb7u7 (protocol 2.0)
	Swap Usage	OK	06-12-2018 22:45:07	1d 21h 14m 55s	1/4	SWAP OK - 100% free (4093 MB out of 4093 MB)
	Total Processes	OK	06-12-2018 22:44:14	1d 21h 14m 17s	1/4	PROCS OK: 66 processes with STATE = RSZDT
monitoreo.5	C:\ Drive Space	OK	06-12-2018 22:45:20	0d 12h 42m 24s	1/3	c: - total: 930,96 Gb - used: 253,30 Gb (27%) - free 677,66 Gb (73%)
	CPU Load	CRITICAL	06-12-2018 22:41:30	0d 1h 10m 14s	3/3	CPU Load 99% (5 min average)
	Memory Usage	OK	06-12-2018 22:39:36	0d 12h 38m 8s	1/3	Memory usage: total:12044,18 Mb - used: 7187,28 Mb (60%) - free: 4856,90 Mb (40%)
	NSClient++ Version	OK	06-12-2018 22:42:00	0d 12h 45m 44s	1/3	NSClient++ 0.3.1.14 2008-03-12
	PING	OK	06-12-2018 22:45:36	0d 12h 42m 8s	1/3	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.35 ms
	Uptime	OK	06-12-2018 22:45:44	0d 12h 42m 0s	1/3	System Uptime - 0 day(s) 5 hour(s) 12 minute(s)
monitoreo.6	C:\ Drive Space	OK	06-12-2018 22:39:52	0d 12h 37m 52s	1/3	c: - total: 930,96 Gb - used: 279,94 Gb (30%) - free 651,02 Gb (70%)
	CPU Load	OK	06-12-2018 22:40:00	0d 12h 37m 44s	1/3	CPU Load 5% (5 min average)
	Memory Usage	OK	06-12-2018 22:45:54	0d 12h 41m 50s	1/3	Memory usage: total:13193,05 Mb - used: 8730,48 Mb (66%) - free: 4462,57 Mb (34%)
	NSClient++ Version	OK	06-12-2018 22:46:14	0d 12h 41m 30s	1/3	NSClient++ 0.3.1.14 2008-03-12
	PING	OK	06-12-2018 22:38:08	0d 12h 39m 36s	1/3	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.33 ms
	Uptime	OK	06-12-2018 22:40:16	0d 12h 37m 28s	1/3	System Uptime - 1 day(s) 3 hour(s) 26 minute(s)

Figura 83. Servicios aplicados en cada host agregado  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Entre las funciones de NAGIOS se encuentra la representación gráfica mediante un mapa de los dispositivos registrados los cuales detallaran la información de su estado.

## Distribución gráfica de los host

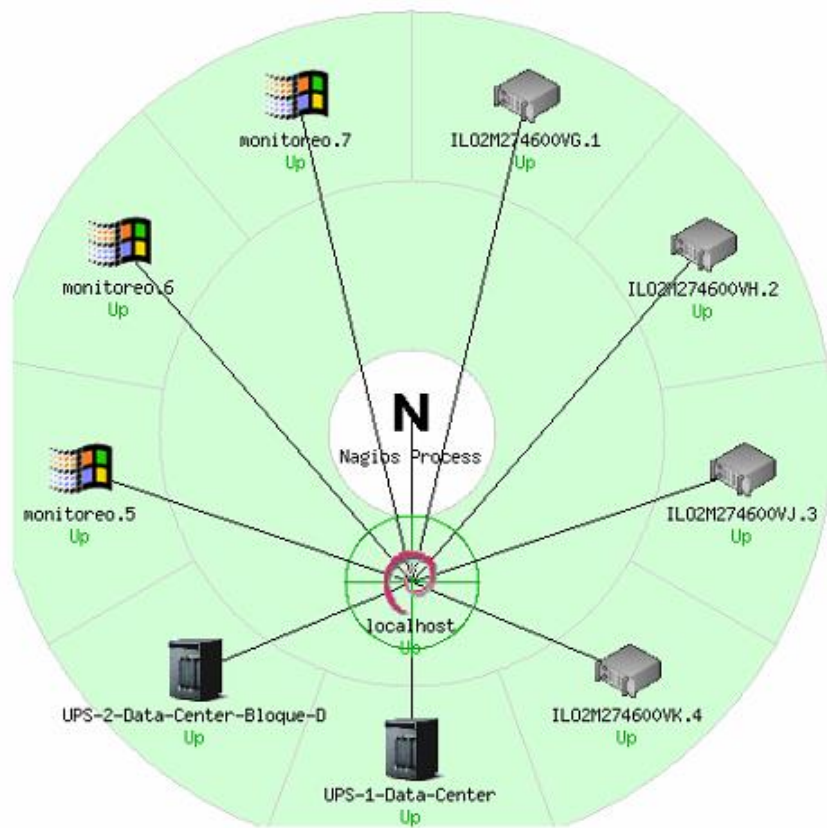
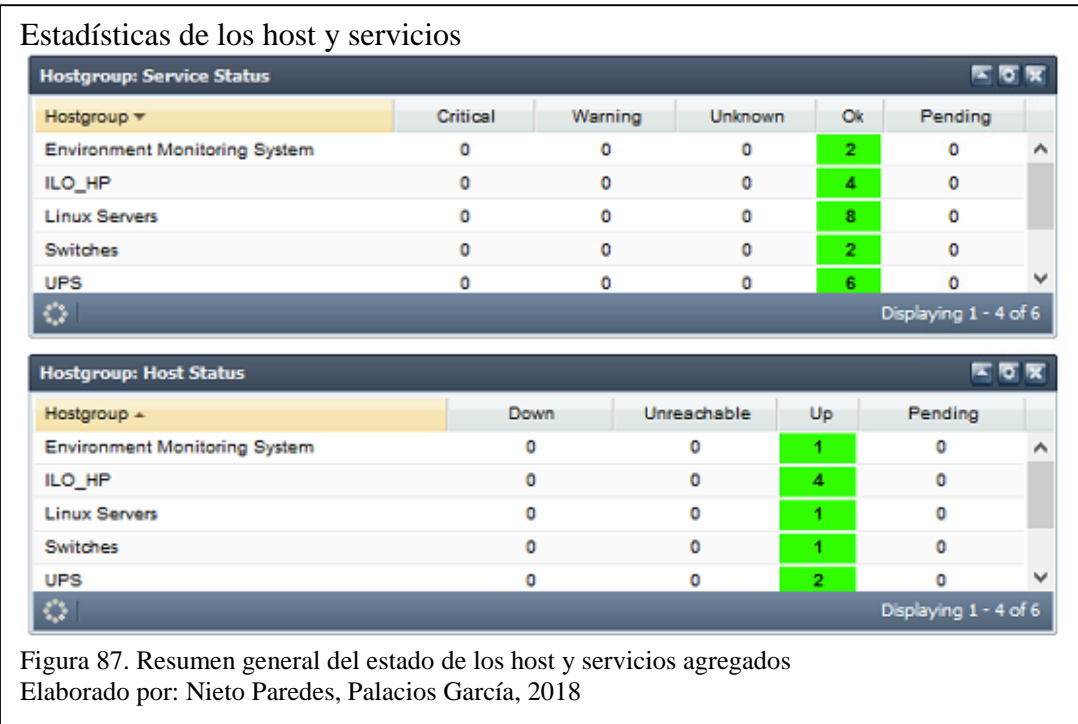


Figura 85. Especificaciones de host detalladas gráficamente  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- NPC

Nagios Plugin for Cacti, es un plugin el cual permite “integrar” de cierta forma las dos herramientas de monitoreo de manera que CACTI puede leer los datos que posee NAGIOS con el fin de presentar un panel web, desde el cual se puede visualizar tanto el estado de los servicios y los hosts, así como los problemas que se presentan en los mismos y el log de eventos el cual permite conocer los sucesos que se presentan en los distintos dispositivos. Entre sus características también se encuentra la posibilidad de importar hacia CACTI los dispositivos registrados en NAGIOS de manera directa.

- NPC presenta un dashboard en el cual se puede tener una visión que agrupa el estado de los hosts y los servicios además de conocer los problemas en cada uno de ellos junto con el log de eventos.



- Supervisar y evaluar las instalaciones

Mantener un control constante sobre las instalaciones tanto eléctrica como el cableado de red para evitar la aparición de incidencias.

- Registrar Evento

Realizar un registro en la base de eventos que contenga información de los eventos suscitados en los elementos de configuración.

### 3.6.6. Gestión de Incidentes

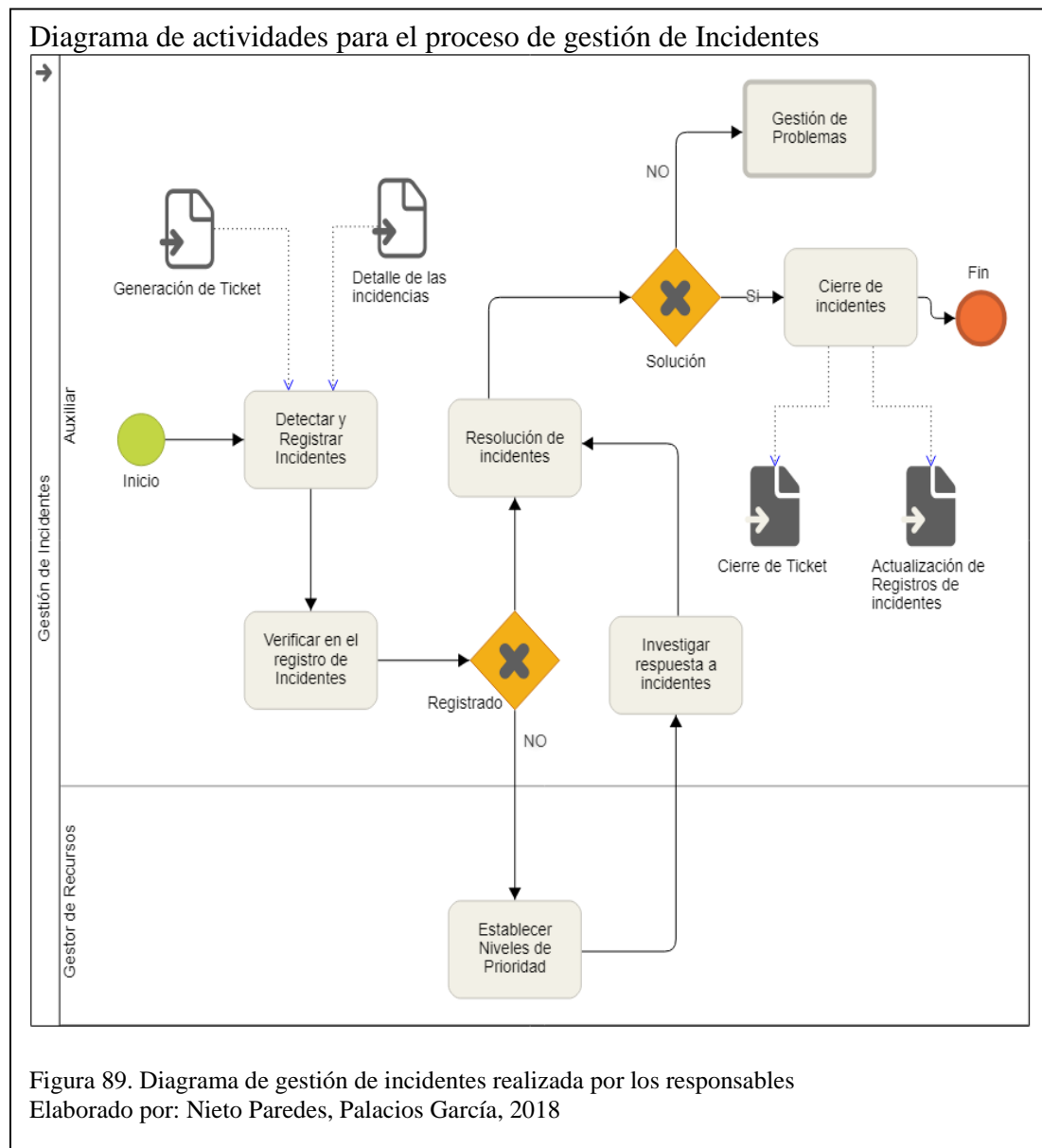


Figura 89. Diagrama de gestión de incidentes realizada por los responsables  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

#### ○ Detectar y Registrar incidentes

La detección de incidentes se da por un evento que produce una excepción y es necesario registrarlo a través del detalle de dicho evento (incidencia) y la generación de un ticket el cual aportará con información importante sobre la solución que se le dará a dicho incidente, así como de la hora de su aparición y el tiempo el cual ocurrió hasta la solución de este.

- Verificar en el registro de incidentes

Una vez identificado el incidente es necesario verificar en la base de registros de incidentes en caso de que sea un incidente ya resuelto agilizar con la resolución de este.

- Establecer Niveles de Prioridad

En el caso de que el incidente no haya ocurrido con anterioridad es necesario priorizarlo de acuerdo con el impacto y la urgencia, así como también identificar el personal responsable de su resolución.

- Investigar respuesta a incidentes

Una vez identificado el personal que dará solución al incidente, es necesario la investigación de la causa del incidente de acuerdo con los detalles de este.

- Resolución de incidentes

Se aplican las soluciones parciales o totales al incidente para reestablecer de la manera más rápida posible el servicio. En caso de que el personal no encuentre una solución definitiva o el incidente sea repetitivo se deberá proceder con la gestión de problemas para la solución de este.

- Cierre de Incidentes

Para cerrar un incidente es necesario haberlo resuelto satisfactoriamente, por lo que es necesario informar a los usuarios el restablecimiento del servicio, documentar la resolución del incidente, actualizar la base de registros de incidentes y finalmente poder cerrarlo.

### 3.6.7. Gestión de Problemas

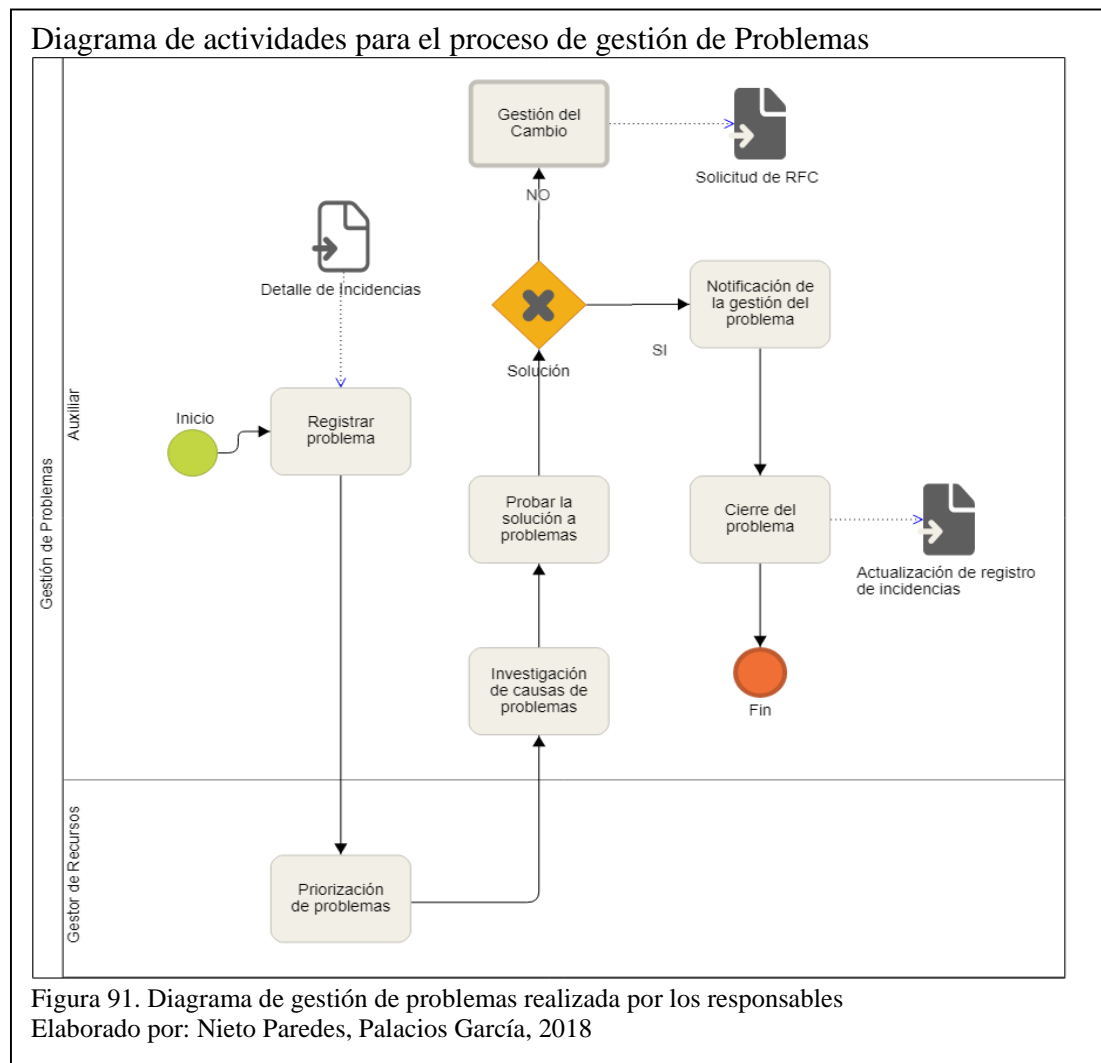


Figura 91. Diagrama de gestión de problemas realizada por los responsables  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

- Registrar problema

Iniciar el ingreso del problema recibiendo información de las actividades realizadas en la gestión de incidencia para su tratamiento diferente al proceso anterior.

- Priorización de problemas

Establecer niveles de prioridad: alta, mediana o baja del problema ingresado con anterioridad de acuerdo con el detalle brindado por la gestión de incidencias, con el fin de brindar un tratamiento diferente.

- Investigación de causas de problemas

Realizar una investigación y análisis del problema suscitado hasta encontrar el indicio que provocó el problema como tal y, por ende, ofrecer posibles soluciones que permitan acabar con el problema en su totalidad.

- Probar la solución a problemas

Verificar el funcionamiento de las posibles soluciones brindadas mediante la investigación donde se podrá observar dos posibles salidas: si existe una solución al problema necesita ser notificada previamente a su cierre, caso contrario necesitará un cambio obligado haciendo relación a proceso, respectivamente.

- Notificación de la gestión del problema

Informar constantemente al administrador de red sobre el problema gestionado manteniendo un rollback de información entre todos los responsables del Data Center hasta encontrar un cierre.

- Cierre del problema

Previa a la solución del cierre se deberá actualizar la base de registros de incidencias ingresando el problema tratado dentro del proceso y la solución brindada para la solución de este. A su vez, verificar que la documentación actualizada sea veraz y concreta sobre la solución del problema para agilizar el tratamiento de futuras incidencias de la misma índole.

### **3.7. Resultados Obtenidos**

La evaluación final permite la apreciación de todas las etapas del modelo realizado, enfocándose en todas las carencias diagnosticadas inicialmente en el Data Center perteneciente a la carrera de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana campus



Sur, para ello, los resultados arrojados por el diagnóstico inicial deben ser cubiertos por la propuesta de implementación del modelo de gestión.

Toda la aplicación del modelo propuesto se determinó en base a normativas de gestión de red y buenas prácticas apropiadas a la orientación que tendrá el Data Center, la entrega de servicios a usuarios de la Universidad. Los resultados de la aplicación de la propuesta del modelo se detallarán en la siguiente tabla:

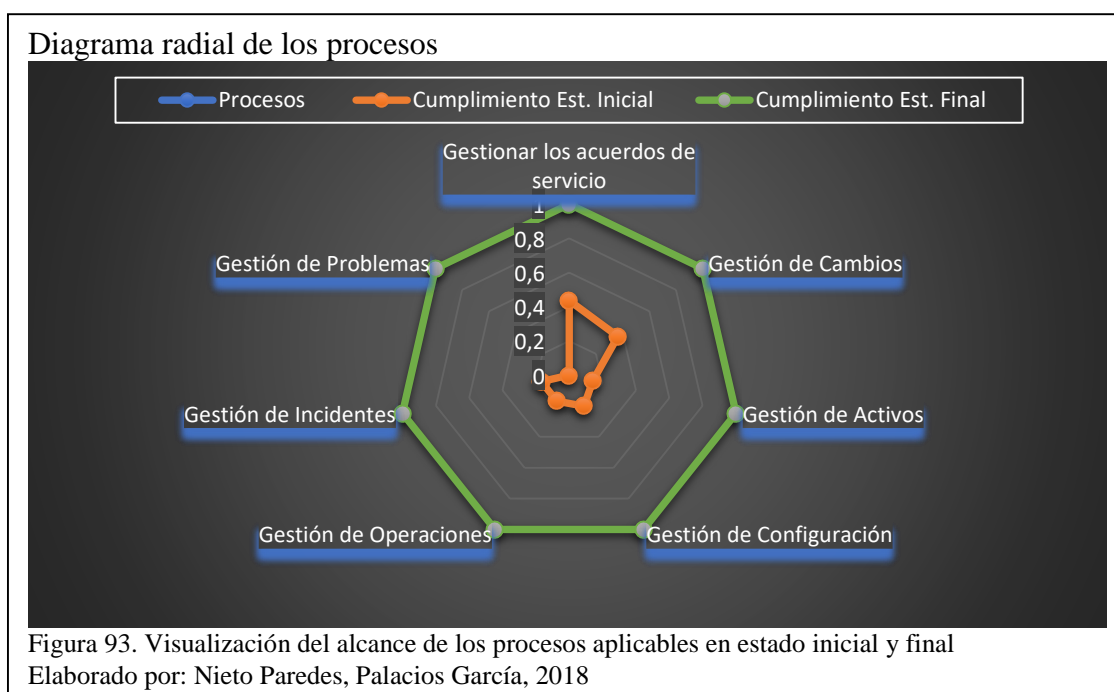
Tabla 20. Análisis de resultados

ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Procesos	Cumplimiento		Observaciones
	Est. Inicial	Est. Final	
<b>Gestionar los acuerdos de servicio</b>	43,75%	100%	El proceso detalla 9 actividades de las cuales, dentro del estado inicial se cumplen las actividades: - Acordar la definición de SLA - Análisis de los requerimientos de usuario - Asignación de recursos - Aplicación del SLA
<b>Gestión de Cambios</b>	36,36%	100%	El proceso detalla 11 actividades de las cuales, dentro del estado inicial se cumplen las siguientes actividades: - Evaluación del cambio - Aprobación o negación del cambio - Aplicación del cambio
<b>Gestión de Activos</b>	14,29%	100%	El proceso detalla 7 actividades de las cuales, dentro del estado inicial se cumplen las siguientes actividades: - Reconocimiento de activos
<b>Gestión de Configuración</b>	20%	100%	El proceso detalla 5 actividades de las cuales, dentro del estado inicial se cumplen las siguientes actividades: - Monitorizar el estado de los componentes  <i>NOTA: Cabe recalcar, que el monitoreo de los componentes realizados en la etapa inicial es propiamente del software propietario de cada dispositivo mas no contaba con un sistema de monitoreo centralizado.</i>

<b>Gestión de Operaciones</b>	16,67%	100%	El proceso detalla 6 actividades de las cuales, dentro del estado inicial se cumplen las siguientes actividades: - Supervisión y evaluación de instalaciones
<b>Gestión de Incidentes</b>	16,67%	100%	El proceso detalla 6 actividades de las cuales, dentro del estado inicial se cumplen las siguientes actividades: - Resolución de incidentes
<b>Gestión de Problemas</b>	0%	100%	El proceso detalla 6 actividades de las cuales, dentro del estado inicial NO se cumplen ninguna de las siguientes actividades descritas en el proceso.

Nota: Evaluación del proceso aplicado antes y después de proponer el modelo de gestión.  
Elaborado por: Nieto Paredes, Palacios García, 2018

El análisis del estado final se ve comprometido con el cumplimiento de todos los lineamientos por parte de los procesos y sus actividades a ser realizadas con el fin de mantener un modelo de gestión equilibrado y manteniendo siempre el funcionamiento, rendimiento y disponibilidad del Data Center hacia los usuarios que lo recurrirán, es por esta razón, que el análisis de evaluación final se lo relaciona con el cumplimiento del 100% de sus actividades en cada uno de los procesos propuestos para el modelo visualizado en la imagen a continuación:



## CONCLUSIONES

La gestión llevada dentro de un Data Center es de vital importancia para mantener su funcionalidad a largo tiempo, pensando en todos los posibles cambios tecnológicos que sufrirá para entregar un servicio de calidad al grupo de investigadores de la Universidad Politécnica Salesiana campus sur.

La falta de un marco de referencia para la gestión de red del Data Center de la Universidad permitió diseñar una propuesta de modelo de gestión basándose en el *qué hacer y cómo actuar* ante todos los posibles eventos concurrentes dentro del Data Center, llevando así un control de acciones y eventos por parte del personal interno y los usuarios solicitantes del servicio.

La flexibilidad que poseen los marcos de gestión permitió la elaboración del presente modelo debido a que se pueden acoger ciertos procesos según las necesidades y/o el modelo de negocio que tiene el Data Center perteneciente a la carrera de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana, de manera que no es mandatorio la aplicación de todo el marco, con lo cual el presente modelo de gestión acoge los procesos que permitan la gestión de red y servicios del Data Center.

La fácil integración de los procesos COBIT 5 e ITILv3 como marcos referentes para el modelo de gestión propuesto permitió implementar procesos y actividades acoplados a la necesidad recurrente del Data Center, por ello, la administración logra mantener altos niveles de eficiencia y control en todas las actividades llevadas a partir de la implementación propuesta.

Entre los aspectos fundamentales del modelo de gestión propuesto se encuentra la definición de procesos, debido a que estos permiten definir actividades que deben

cumplirse, asignar responsables para cada actividad y son esenciales para la ayuda en la toma de decisiones.

Para facilitar el entendimiento de los procesos definidos se realizó la diagramación de estos bajo el estándar de modelamiento de procesos BPMN, el cual permite su representación gráfica la que lo hace legible y de fácil comprensión ya que sigue un flujo de trabajo que permite su correcta ejecución.

La propuesta de implementación basada en etapas permitió que la implementación sea más eficiente, de manera que las actividades realizadas en cada una de las etapas puedan garantizar su cumplimiento, de otra forma la etapa se la vuelve a ejecutar hasta culminarla con éxito y poder continuar con la etapa siguiente.

La implementación y utilización de la herramienta de monitoreo de infraestructura del Data Center es fundamental para la mesa de ayuda del personal interno ya que, permite medir el rendimiento y disponibilidad de los elementos de red y alertar sobre posibles eventos ocurridos en tiempo real para la prevención y toma de decisiones.

La falta de cumplimiento de las actividades y procesos establecidos en el Data Center se evidenció gracias al análisis desarrollado en la etapa inicial en la que se encontraba obteniendo un resultado promedio del 21,1% de desempeño en comparación con el modelo propuesto, debido a la falta de un modelo de gestión establecido, que una vez puesto en marcha, cumple en su totalidad el desarrollo de procesos y actividades.

## **RECOMENDACIONES**

El modelo de gestión del Data Center debe complementar su funcionalidad aplicando propuestas de acción en casos de riesgos, la mejor manera de hacerlo es aplicando un plan de contingencia detallada que implique los niveles de prioridad de la infraestructura.

Para fortalecer la gestión de incidentes es necesario de un sistema automatizado para llevar a cabo su gestión el cual debe contemplar todo el ciclo del incidente desde su detección hasta su resolución.

Desarrollar aplicaciones de software que permitan la automatización de los procesos con el objetivo de reducir costos y agilizar el tiempo de ejecución y acción.

## REFERENCIAS

- ABAST. (2018). *Gestión de TI (ITIL, ISO 20000, COBIT)*. Obtenido de ABAST: <http://www.abast.es/gestion-ti/consultoria-de-gestion-ti/gestion-de-ti-til-iso-20000-cobit/>
- Aguilar Perez, A., Rodriguez Gonzales, A., & Castillo Castellanos, L. (07 de 2013). *Fundamentos de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información*. Obtenido de WordPress: <https://fridafresca20.files.wordpress.com/2013/07/cuadro-comparativo-de-til-y-cobit.pdf>
- Aguilera López, P. (2010). *Seguridad Informática*. Editex.
- Alberto, C., & Altamirano, V. (2005). *Monitoreo de recursos de red*. Obtenido de <https://julioestrepo.files.wordpress.com/2011/04/monitoreo.pdf>
- Al-Rashid, I., & Nasiruddeen, V. (10 de Agosto de 2015). ISACA. Obtenido de Cómo COBIT 5 ayudó a Al Rajhi Bank a alcanzar los requerimientos de cumplimiento y regulatorios: <http://www.isaca.org/COBIT/focus/Pages/how-cobit-5-helped-al-rajhi-bank-to-meet-compliance-and-regulatory-requirements-spanish.aspx>
- ANALITICA. (s.f.). *analitica*. Obtenido de Manual de diagramación de procesos bajo estándar BPMN: [http://www.analitica.com.co/website/images/stories/documentosTecnicos\\_SGP/Manual%20de%20Diagramacion%20de%20Procesos%20Bajo%20Estandar%20BPMN.pdf](http://www.analitica.com.co/website/images/stories/documentosTecnicos_SGP/Manual%20de%20Diagramacion%20de%20Procesos%20Bajo%20Estandar%20BPMN.pdf)
- Arquitectura Empresarial. (28 de Mayo de 2014). *Facilitadores/Habilitadores COBIT 5*. Obtenido de Wordpress: <https://chae201411700810326.wordpress.com/2014/05/28/facilitadores-habilitadores-cobit-5/>
- Barba Martí, A. (1999). *Gestión de Red OSI*. Obtenido de Universidad de Jaén: <http://www4.ujaen.es/~mdmolina/grr/Tema%204.pdf>
- Belloso Chacín, R. (2010). *Planificación y gestión de Red*. Obtenido de URBE: <https://www.urbe.edu/info-consultas/web-profesor/12697883/archivos/planificacion-gestion-red/Unidad-I.pdf>
- Bernard, P. (2012). *Foundations of ITIL*. (V. Haren, Ed.) Zaltbommel, Netherlands.
- Braga, G. (15 de Enero de 2015). *COBIT 5: aplicado al sistema de registro contable informático argentino*. Obtenido de ISACA: <http://www.isaca.org/COBIT/focus/Pages/COBIT-5-Applied-to-the-Argentine-Digital-Accounting-System-Spanish.aspx>
- Cajo Ordoñez, J., Fernandez Ramos, D., & Torres Vasquez, K. (2016). *Reconociendo el Modelo de Gestión OSI*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/344170054/Monografia-Modelo-de-Gestion-de-Red-Osi>
- Carlos Vicente. (2008). *Análisis de Rendimiento*. Obtenido de Universidad de Oregon: [https://nsrc.org/workshops/2008/walc/presentaciones/performance\\_concepts.pdf](https://nsrc.org/workshops/2008/walc/presentaciones/performance_concepts.pdf)
- Consorti de Serveis Universitaris de Catalunya. (22 de Junio de 2010). *Disponibilidad de recursos de red*. Obtenido de CSUC: <http://www.csuc.cat/es/trobada-de-l-anella-cientifica/disponibilitat-de-recursos-en-red>

- Dedrlé, T. (21 de Mayo de 2015). *Process Analysis and Documentation of Service Delivery in the IT Organization according to ITIL*. Obtenido de Masaryk University Faculty of Informatics: [https://is.muni.cz/th/359178/fi\\_m/thesis.pdf](https://is.muni.cz/th/359178/fi_m/thesis.pdf)
- Emeribe, C. H. (16 de Marzo de 2015). *Estructura de gobierno y gestión para el comercio electrónico usando COBIT 5*. Obtenido de ISACA: <http://www.isaca.org/COBIT/focus/Pages/establishing-a-governance-and-management-structure-for-e-commerce-using-cobit-5-spanish.aspx>
- Flores Esteves, J. S., & Puppi Becerra, G. A. (2013). Gestión de la seguridad física y lógica para un centro de datos. *Gestión de la seguridad física y lógica para un centro de datos*. Lima, Perú.
- García Enrich, G. (03 de Agosto de 2007). *El Estandar TIA-942*. Obtenido de Ventas de Seguridad: <http://www.metacom.cl/dinamicos/descargas/estandar-tia-1445699953.pdf>
- Gómez Santacruz, D. M., & González Espitia, A. (2013). *Arquitectura para la gestión de servicios administrados de tecnología*. Obtenido de Universidad ICESI: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/76277/1/arquitectura\\_gestion\\_servicios.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76277/1/arquitectura_gestion_servicios.pdf)
- Henao, D. C. (2011). *Mapa de Procesos de ITILv3*. Obtenido de SCRIB: <https://es.scribd.com/document/51446124/mapa-procesos-til-v3>
- Hispalinux. (08 de 08 de 2003). Obtenido de Redes de I+D: <https://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Manuales-LuCAS/doc-unixsec/unixsec.html/node16.html>
- Ing. Luque Ybaceta, P. E. (Septiembre de 2011). *Transición del Servicio*. Obtenido de Fundamentos de ITIL V3: [http://www.mpfh.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/4090\\_taller\\_til\\_\\_\\_\\_clase\\_4.pdf](http://www.mpfh.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/4090_taller_til____clase_4.pdf)
- ISACA. (2012). *COBIT 5: Enabling Process*. Obtenido de ISACA: <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-Enabling-Processes-product-page.aspx>
- ISACA. (20 de 04 de 2015). *COBIT – Executive Summary Framework*. Obtenido de <https://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/Documents/COBIT4.pdf>
- ITIL Foundation. (2011). *Gestión de Servicios TI*. Obtenido de Faquinoes.com: <http://faquinoes.com/gestiondeserviciosit/tilv3/index.htm>
- ITU-T. (2000). *TMN Management functions*. Obtenido de ITU TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION.
- Kriscautzky, M., & Ferreiro, E. (Diciembre de 2014). *La confiabilidad de la información en Internet*. Obtenido de Scielo: <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022014121511>
- López, I. L. (2012). *Data Center - Diseño Sostenible*. Obtenido de BICSI: [https://www.bicsi.org/uploadedFiles/BICSI\\_Website/Global\\_Community/Presentations/Andean/DIA%201%20CONF%202%20HUBBELL.pdf](https://www.bicsi.org/uploadedFiles/BICSI_Website/Global_Community/Presentations/Andean/DIA%201%20CONF%202%20HUBBELL.pdf)
- MDAP. (2014). *Estrategia de Servicio*. Obtenido de Estrategia de Servicio basado en ITIL: <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-vi-til-v3/estrategia-de-servicio-basado-en-til/>

Moreno, J. M. (1998). *Laboratoire Informatique d'Avignon*. Obtenido de <http://lia.univ-avignon.fr/chercheurs/torres/downloads/internet2.pdf>

Network Sec. (s.f.). *Implantación del Gobierno de TI*. Obtenido de Tecnologías de la Información: [http://www.network-sec.com/contenidos/Gobierno\\_TI.pdf](http://www.network-sec.com/contenidos/Gobierno_TI.pdf)

Nicolalde Rodríguez, D. A. (2014). Estudio comparativo de sistemas de virtualización y de seguridad. Caso de estudio museo QCAZ de la PUCE. *MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Oriente, J. (23 de Febrero de 2014). *Etapas del ciclo de vida. Operación del servicio*. Obtenido de Apuntes ITIL® 2011: <http://joaquinorientes.com/2014/02/23/apuntes-til-2011-etapas-del-ciclo-de-vida-operacion-del-servicio/>

Pava, A. (08 de Noviembre de 2010). *COBIT dominios*. Obtenido de Auditoria II: <http://chaudun20102906045.blogspot.com/>

Ramos, M. (23 de 07 de 2013). *Servicios para la Sociedad de la Información*. Obtenido de Modelos de gestión de red: [http://gssi.det.uvigo.es/users/mramos/public\\_html/gprsi/gprsi3.pdf](http://gssi.det.uvigo.es/users/mramos/public_html/gprsi/gprsi3.pdf)

Schroeder, T. (08 de Marzo de 2016). *COBIT e ITIL: diferencias y conexiones*. Obtenido de Soft Expert: <https://blog.softexpert.com/es/cobit-e-til-diferencias-y-conexiones/>

Soria Caiza, J. L. (s.f.). *COBIT 5 - Habilitadores*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/338661973/COBIT-5-HABILITADORES>

Untiveros, S. (07 de 2004). *Metodologías para administrar redes*. Obtenido de [http://www.aprendaredes.com/downloads/Como\\_Administrar\\_Redes.pdf](http://www.aprendaredes.com/downloads/Como_Administrar_Redes.pdf)



## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de Solicitud de Acuerdo de Servicio

#### Solicitud de SLA

N° de Solicitud \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del Solicitante \_\_\_\_\_

Tipo de SLA	<input type="checkbox"/>	Requerimiento de servicio
Descripcion del SLA		

Dispositivos y/o Servicios a necesitar
Lista de Dispositivos y/o Servicios a necesitar

Decisión	Aprobado <input type="checkbox"/>	Aprobado con Condiciones <input type="checkbox"/>	Rechazado <input type="checkbox"/>
Fecha de entrega de servicios _____			
Condiciones			

Firma Aprobación	<div style="border-bottom: 1px solid black; width: 200px; margin: 0 auto; text-align: center;">[RESPONSABLE]</div>
------------------	--

## Anexo 2. Formato de Solicitud de Cambio

### Solicitud de Cambio

N° de Solicitud \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del Solicitante \_\_\_\_\_

Tipo de Cambio	Problema <input type="checkbox"/>	Mejora <input type="checkbox"/>
Descripción del cambio		

Dispositivos y/o Servicios Afectados	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Lista de Dispositivos y/o Servicios Afectados		

Decisión	Aprobado <input type="checkbox"/>	Aprobado con Condiciones <input type="checkbox"/>	Rechazado <input type="checkbox"/>
Fecha Decisión _____			
Condiciones			
Prioridad	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/>

Firma Aprobación	_____ [RESPONSABLE]
------------------	------------------------

Plan del Cambio	Fecha	Observaciones
<input type="checkbox"/> Información a Usuarios		
<input type="checkbox"/> Trabajos a realizar		
<input type="checkbox"/> Configuración equipo		
<input type="checkbox"/> Pruebas a realizar		
<input type="checkbox"/> Actualización inventario		
<input type="checkbox"/> Actualización monitoreo		

### Anexo 3. Manual de Instalación del Sistema de Monitoreo

#### 1. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO “CACTIOS”

La instalación del sistema de monitoreo denominado “CACTIOS”, debido a la integración de dos herramientas CACTI + NAGIOS, será explicada paso a paso y dividida en cuatro partes en las cuales se encuentran:

- Requisitos
- Instalación de CACTI
- Instalación de NAGIOS
- Instalación del Plugin NPC

##### 1. Requisitos

El sistema de monitoreo se encuentra instalado sobre el sistema operativo Debian 7, el mismo que se encuentra virtualizado mediante la herramienta VMware, en esta máquina se asignan los siguientes recursos:

Memoria RAM	2048MB
CPUs	2
Disco Duro	120GB
Adaptador de red	1

##### 2. Instalación CACTI

Para la instalación de CACTI son necesarios ciertos paquetes para garantizar su correcto funcionamiento para lo cual se ejecuta:

```
aptitude install php5 php5-cli php5-gd php5-mysql php5-snmp apache2 snmp  
rrdtool mysql-server
```

En el progreso de la instalación se requiere ingresar la contraseña que tendrá el usuario “root” en MySQL.

Una vez terminada la instalación de los requisitos, se crea la base de datos necesaria para que CACTI pueda guardar su información, se asigna permisos para los usuarios “root” y “cactios”, el cual fue previamente creado, y se establece una contraseña para el usuario “cactios” en MySQL.

```
mysql -u root -p → Ingresar contraseña de MySQL
mysql> create database cactiosdb;
mysql> grant all on cactiosdb.* to root;
mysql> grant all on cactiosdb.* to cactios;
mysql> grant all on cactiosdb.* to cactios@localhost;
mysql> set password for cactios@localhost=password('CONTRASEÑA');
exit
```

Para la descarga de los diferentes archivos necesarios para llevar a cabo la instalación del sistema de monitoreo se crea un directorio, el cual almacenará dichos archivos.

```
cd /
mkdir downloads
```

Una vez creado el directorio “downloads”, descargar CACTI versión “cacti-0.8.8b”, la cual es estable con el plugin NPC que se instalará posteriormente, y descomprimirlo.

```
cd /downloads
wget https://www.cacti.net/downloads/cacti-0.8.8b.tar.gz
tar xzf cacti-0.8.8b.tar.gz
```

El archivo extraído se lo debe mover a la ubicación por defecto del servidor apache para posteriormente instalarlo.

```
mv cacti-0.8.8b /var/www/cactios
```

Posteriormente es necesario asignar permisos para que MySQL pueda escribir en la base de datos de CACTI la cual se encuentra en el directorio que se movió en

el paso anterior; además asignar permisos para que el usuario “cactios” pueda leer las carpetas “rra” y “log”.

```
cd /var/www/cactios
mysql --user=root -p cactiosdb < cacti.sql → Ingresar contraseña MySQL
chown -R cactios rra/ log/
```

Ahora se debe configurar los parámetros necesarios para que CACTI pueda ingresar a la base de datos.

```
nano /var/www/cactios/include/config.php
```

```
/* make sure these values reflect your actual database/host/user/password */
$database_type = "mysql";
$database_default = "cactiosdb";
$database_hostname = "localhost";
$database_username = "cactios";
$database_password = "CONTRASEÑA";
$database_port = "3306";
$database_ssl = false;

/*
  Edit this to point to the default URL of your Cacti install
  ex: if your cacti install as at http://serverip/cacti/ this
  would be set to /cacti/
*/
$url_path = "/cactios/";

/* Default session name - Session name must contain alpha characters */
//$cacti_session_name = "Cacti";
```

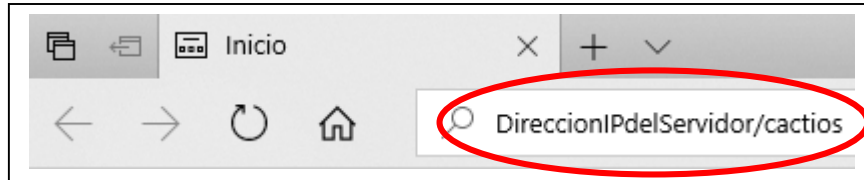
Los parametros a configurar son:

```
$database_default = "cactiosdb"; → Nombre de la BDD
$database_username = "cactios"; → Nombre del usuario de la BDD
$database_password = "contraseña"; → Contraseña de la BDD
$url_path = "/cactios/"; → Directorio definido para CACTI
```

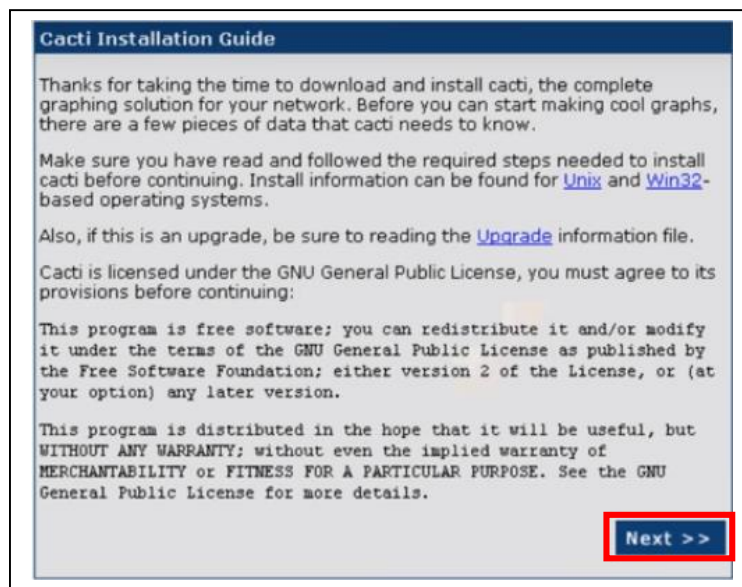
Con los parámetros de conexión establecidos es necesario configurar el “poller” de CACTI el cual recolecta la información de los dispositivos monitoreados cada cierto periodo de tiempo, para este caso se lo establece en 5 minutos.

```
nano /etc/cron.d/cactios
*/5 * * * * cactios /usr/bin/php /var/www/cactios/poller.php > /dev/null
2>&1
```

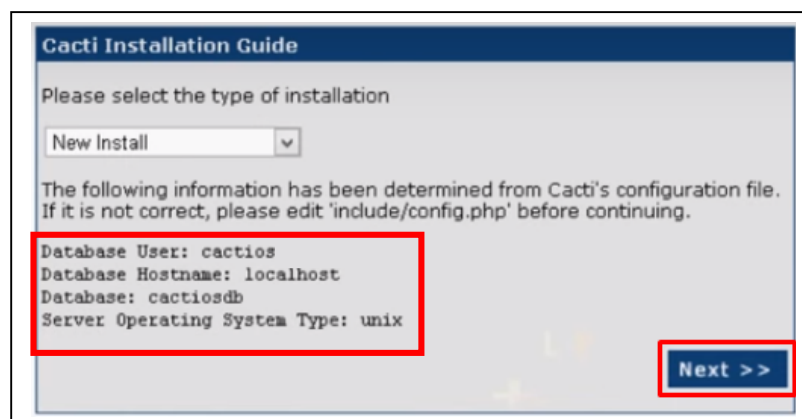
Para la instalación es necesario un explorador web, en el cual se ingresa la dirección IP del servidor junto con el directorio creado para CACTI como se muestra en la siguiente figura:



En el navegador muestra una guía de instalación gráfica en la cual se seleccionan las siguientes opciones:



Se deben verificar que los parámetros de conexión coinciden con los ingresados en el archivo de configuración.



Si todos los pasos son seguidos de manera correcta se visualiza la siguiente figura:



**Cacti Installation Guide**

Make sure all of these values are correct before continuing.

**[FOUND] RRDTool Binary Path:** The path to the rrdtool binary.  
/usr/bin/rrdtool  
**[OK: FILE FOUND]**

**[FOUND] PHP Binary Path:** The path to your PHP binary file (may require a php recompile to get this file).  
/usr/bin/php  
**[OK: FILE FOUND]**

**[FOUND] snmpwalk Binary Path:** The path to your snmpwalk binary.  
/usr/bin/snmpwalk  
**[OK: FILE FOUND]**

**[FOUND] snmpget Binary Path:** The path to your snmpget binary.  
/usr/bin/snmpget  
**[OK: FILE FOUND]**

**[FOUND] snmpbulkwalk Binary Path:** The path to your snmpbulkwalk binary.  
/usr/bin/snmpbulkwalk  
**[OK: FILE FOUND]**

**[FOUND] snmpgetnext Binary Path:** The path to your snmpgetnext binary.  
/usr/bin/snmpgetnext  
**[OK: FILE FOUND]**

**[FOUND] Cacti Log File Path:** The path to your Cacti log file.  
/var/www/cactios/log/cacti.log  
**[OK: FILE FOUND]**

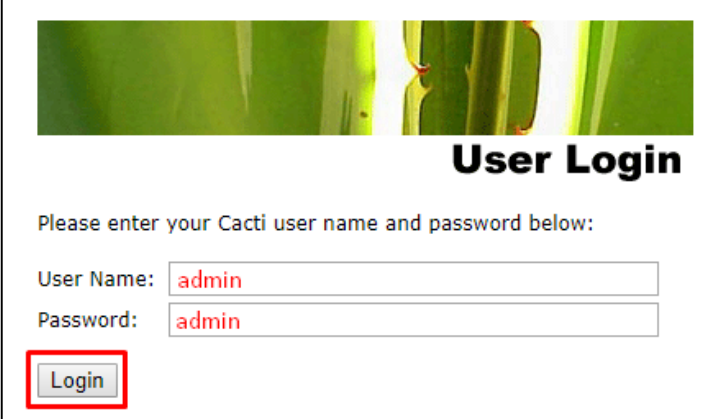
**SNMP Utility Version:** The type of SNMP you have installed. Required if you are using SNMP v2c or don't have embedded SNMP support in PHP.  
NET-SNMP 5.x

**RRDTool Utility Version:** The version of RRDTool that you have installed.  
RRDTool 1.4.x

**NOTE:** Once you click "Finish", all of your settings will be saved and your database will be upgraded if this is an upgrade. You can change any of the settings on this screen at a later time by going to "Cacti Settings" from within Cacti.

**Finish**

La instalación será exitosa cuando muestre el formulario de ingreso a CACTI. En dicho formulario, para ingresar por primera vez se utiliza como Usuario y Contraseña la palabra “admin”, posteriormente el sistema obliga a cambiar la contraseña por defecto.



### 3. Instalación de NAGIOS

Es necesario la instalación de ciertos paquetes antes de la instalación de NAGIOS, para ello ejecutar:

```
aptitude install build-essential libgd2-xpm-dev libssl-dev
```

Añadir un usuario “nagios” con su respectiva clave, añadir el grupo “nagios” y unir el usuario al grupo.

```
/usr/sbin/useradd -m -s /bin/bash Nagios  
passwd Nagios → Ingresar contraseña para el usuario  
/usr/sbin/groupadd nagios  
/usr/sbin/usermod -G nagios nagios
```

Crear un grupo para permitir que comandos externos puedan ser enviados a través de la interfaz web, y añadir al grupo “nagios” y “www-data”.

```
/usr/sbin/groupadd nagcmd  
/usr/sbin/usermod -a -G nagcmd nagios  
/usr/sbin/usermod -a -G nagcmd www-data
```

Descargar NAGIOS.

```
cd /downloads/  
wget https://sourceforge.net/projects/nagios/files/nagios-3.x/nagios-3.5.1/nagios-3.5.1.tar.gz  
wget http://nagios-plugins.org/download/nagios-plugins-1.4.16.tar.gz
```

Descomprimir y ejecutar scripts de configuración.



```
tar xzf nagios-3.5.1.tar.gz
cd nagios
./configure --with-command-group=nagcmd
make all
make install
make install-init
make install-config
make install-webconf
make install-commandmode
make install-webconf
```

Crear usuario para ingresar por interfaz web y reiniciar servicio web.

```
htpasswd -c /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users nagiosadmin → Ingresar
contraseña para usuario
/etc/init.d/apache2 restart
```

Descomprimir e instalar plugins de NAGIOS.

```
cd /downloads/
tar xzf nagios-plugins-1.4.16.tar.gz
cd nagios-plugins-1.4.16
./configure --with-nagios-user=nagios --with-nagios-group=nagios
make
make install
```

Hacer que inicie NAGIOS en cada inicio del Sistema Operativo.

```
ln -s /etc/init.d/nagios /etc/rcS.d/S99nagios
```

Verificar si existen errores antes de iniciar NAGIOS.

```
/usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
```

```
Checking for circular paths between hosts...
Checking for circular host and service dependencies...
Checking global event handlers...
Checking obsessive compulsive processor commands...
Checking misc settings...
Total Warnings: 0
Total Errors: 0
Things look okay - No serious problems were detected during the pre-flight check
```

De no existir errores ejecutar:

```
/etc/init.d/nagios start
```

Configurar envío de notificaciones por correo.

*dpkg-reconfigure exim4-config*

Configuración del servidor de correo:

Seleccione el tipo de configuración de servidor de correo que se ajuste mejor a sus necesidades.

Los sistemas con direcciones IP dinámicas, incluyendo los que utilicen acceso telefónico, deberían configurarse por regla general para enviar el correo a otro servidor llamado «smarthost» para que realice el reparto. Esto es necesario porque muchos sistemas receptores de correo en Internet bloquean el correo entrante que provenga de direcciones IP dinámicas como medida de protección contra el correo basura.

Un sistema que utilice una dirección IP dinámica puede recibir su propio correo, o puede deshabilitarse el envío local por completo (salvo para el correo para «root» y «postmaster»).

Tipo de configuración general del correo:

- Internet site; el correo se envía y recibe directamente usando SMTP
- el correo se envía mediante un «smarthost»; se recibe a través de SMTP o fetchmail**
- el correo se envía mediante un «smarthost»; sin correo local
- solamente entrega local; sin red
- sin configuración de momento

<Aceptar>

<Cancelar>

Configuración del servidor de correo:

El nombre de correo local es el nombre del dominio utilizado para «cualificar» las direcciones de correo que no tienen un nombre de dominio.

Este nombre se usará por otros programas. Debería ser el nombre completo del equipo (FQDN).

Por ejemplo, si la dirección de correo en el sistema local es «blah@ejemplo.org», el valor correcto para esta opción es «ejemplo.org».

Este nombre no aparecerá en la línea «From:» de los correos salientes si está activa la reescritura.

Nombre del sistema de correo:

cactiosups

<Aceptar>

<Cancelar>

### Dejar dirección como 127.0.0.1

**Configuración del servidor de correo:**

Introduzca una lista de direcciones IP separadas por punto y coma. El demonio que acepta las conexiones entrantes SMTP de Exim escuchará en todas las direcciones IP aquí listadas.

Si deja este valor en blanco, Exim podrá recibir conexiones desde cualquier interfaz de red disponible.

Es recomendable prohibir conexiones externas a Exim si este equipo sólo recibe correo directamente de servicios locales (y no de otros equipos). Estos servicios incluyendo los programas cliente de correo (MUA) que sólo envían correo a «localhost» así como fetchmail. No podrán realizarse conexiones de forma externa si introduce aquí el valor '127.0.0.1', de esta forma desactivará la escucha en las interfaces conectadas a redes públicas.

Direcciones IP en las que recibir conexiones SMTP entrantes:

127.0.0.1

<Aceptar> <Cancelar>

En la opción “otros destinos para los que se acepta el correo” y “máquinas para las cuales reenviar correo” dejar en blanco.

### Usar Gmail para el envío de correos.

**Configuración del servidor de correo:**

Introduzca la dirección IP o el nombre de equipo del servidor de correo que debería utilizarse como servidor saliente («smarthost»). Si el servidor sólo acepta su correo en un puerto distinto al puerto TCP/25 deberá incluir el número de puerto separándolo con dos signos de dos puntos (por ejemplo, «smarthost.ejemplo::587 ó 192.168.254.254::2525). Los dos puntos en direcciones IPv6 deberán escribirse dos veces.

Si el «smarthost» requiere que el sistema se autentique deberá consultar cómo definir la configuración de la autenticación SMTP en los archivos README específicos de Debian en «/usr/share/doc/exim4-base/».

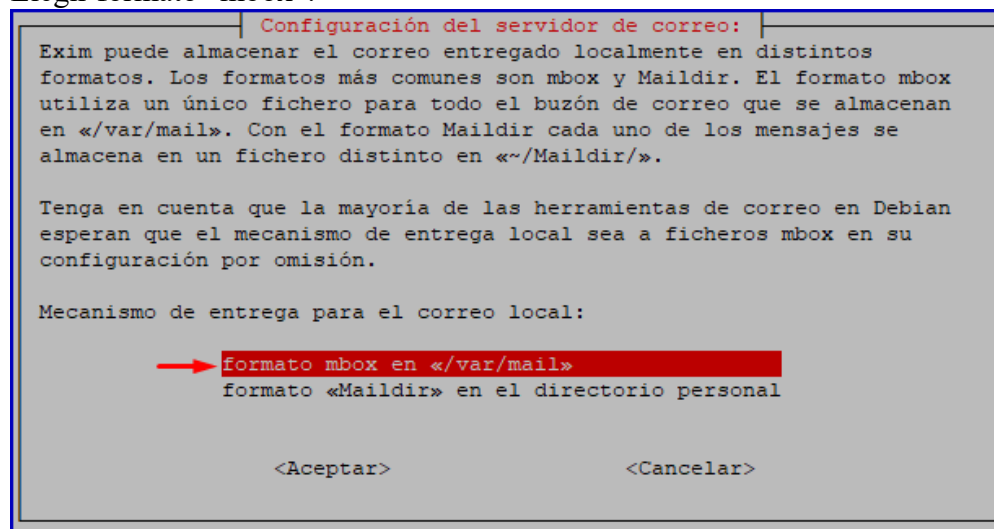
Dirección IP o nombre de equipo para el «smarthost» saliente:

smtp.gmail.com::587

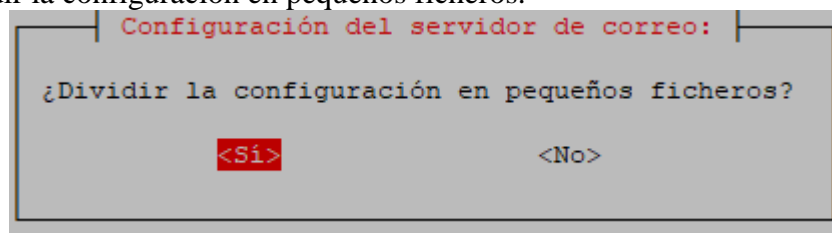
<Aceptar> <Cancelar>

En las opciones “¿Desea ocultar el nombre del correo local en los mensajes salientes?” y “marcación bajo demanda” seleccionar NO.

Elegir formato “mbox”.



Dividir la configuración en pequeños ficheros.



Crear una cuenta de correo Gmail mediante la cual NAGIOS enviará las alertas.

Editar archivo “passwd.client”, agregar cuenta de Gmail creada y reiniciar “exim4”.

*nano /etc/exim4/passwd.client*

```
# password file used when the local exim is authenticating to a remote
# host as a client.
#
# see exim4_passwd_client(5) for more documentation
#
# Example:
### target.mail.server.example:login:password
gmail-smtp.l.google.com:cactiosups@gmail.com:CONTRASEÑA-DEL-CORREO
*.google.com:cactiosups@gmail.com:CONTRASEÑA-DEL-CORREO
smtp.gmail.com:cactiosups@gmail.com:CONTRASEÑA-DEL-CORREO
```

*service exim4 restart*

#### 4. Instalación del Plugin NPC

Instalar paquetes necesarios para el correcto funcionamiento de NPC.

```
cd /  
aptitude install libg2-dev pkg-config libglib2.0-dev libmysqlclient-dev  
libmysql++-dev unzip
```

Descargar y configurar NDOUtils con mysql.

```
cd /downloads/  
wget https://sourceforge.net/projects/nagios/files/ndoutils-1.x/ndoutils-  
1.5.2/ndoutils-1.5.2.tar.gz  
tar xzf ndoutils-1.5.2.tar.gz  
cd ndoutils-1.5.2  
./configure  
make
```

Copiar los siguientes archivos en el directorio de NAGIOS.

```
cp src/ndomod-3x.o /usr/local/nagios/bin/ndomod.o  
cp config/ndomod.cfg-sample /usr/local/nagios/etc/ndomod.cfg  
cp src/ndo2db-3x /usr/local/nagios/bin/ndo2db  
cp config/ndo2db.cfg-sample /usr/local/nagios/etc/ndo2db.cfg
```

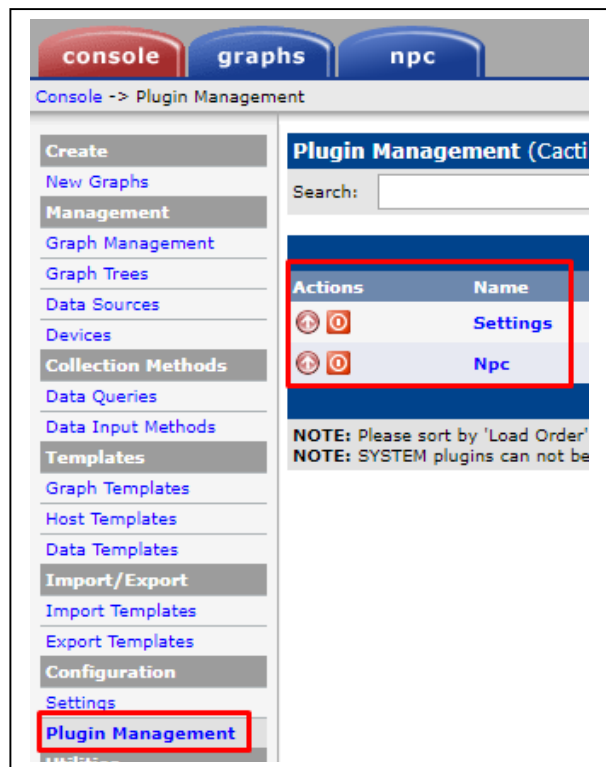
Asignar permisos a los archivos.

```
cd /usr/local/nagios/etc/  
chown nagios:nagios ndomod.cfg ndo2db.cfg  
cd /usr/local/nagios/bin/  
chown nagios:nagios ndomod.o ndo2db
```

Descargar e instalar los plugins “Settings” y ”NPC”.

```
cd /downloads  
wget https://docs.cacti.net/_media/plugin:settings-v0.71-1.tgz  
tar xzf settings-v0.71-1.tgz  
mv settings /var/www/cactios/plugins  
wget http://download1502.mediafire.com/1xjed9cczigg/iefyesb24ppsawl/npc-  
2.0.4.tar.gz  
tar xzf npc-2.0.4.tar.gz  
mv npc /var/www/cactios/plugins
```

Ingresar a CACTI mediante el navegador y activar plugins.



Editar los siguientes archivos:

```
nano /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
check_external_commands=1
command_check_interval=-1
event_broker_options=-1
broker_module=/usr/local/nagios/bin/ndomod.o config_file=/usr/local/nagios/etc/ndomod.cfg
process_performance_data=1
```

```
nano /usr/local/nagios/etc/ndo2db.cfg
#socket_type=unix
socket_type=tcp
db_name=cactiosdb
db_prefix=np_
debug_level=1
```

```
nano /usr/local/nagios/etc/ndomod.cfg
output_type=tcpsocket
#output_type=unixsocket
output=127.0.0.1
#output=/usr/local/nagios/var/ndo.sock
```

Actualizar base de datos de CACTI.

```
mysql -u root -p → Ingresar contraseña
use cactiosdb
alter table npc_hostchecks add column long_output varchar(8192) not null
default " after output;
alter table npc_hoststatus add column long_output varchar(8192) not null
default " after output;
alter table npc_servicechecks add column long_output varchar(8192) not
null default " after output;
alter table npc_servicestatus add column long_output varchar(8192) not
null default " after output;
alter table npc_statehistory add column long_output varchar(8192) not null
default " after output;
alter table npc_eventhandlers add column long_output varchar(8192) not
null default " after output;
alter table npc_systemcommands add column long_output varchar(8192) not
null default " after output;
alter table npc_notifications add column long_output varchar(8192) not null
default " after output;
exit
```

Iniciar “ndo2db” y reiniciar NAGIOS.

```
/usr/local/nagios/bin/ndo2db -c /usr/local/nagios/etc/ndo2db.cfg
/etc/init.d/nagios restart
```

Editar el fichero rc.local

```
echo 131072000 > /proc/sys/kernel/msgmax
echo 131072000 > /proc/sys/kernel/msgmnb
/etc/init.d/nagios start
/usr/local/nagios/bin/ndo2db -c /usr/local/nagios/etc/ndo2db.cfg
```

## Anexo 4. Manual de Usuario del Sistema de Monitoreo

- Partes de la herramienta

La herramienta cactios contiene tres apartados que cumplen diferentes funciones, estas son la *consola*, *graphic*, *npc*.

### 1. CONSOLA DE CACTIOS

En este apartado, cactios permite crear, agrupar y visualizar el estado de los dispositivos agregados en una instancia.

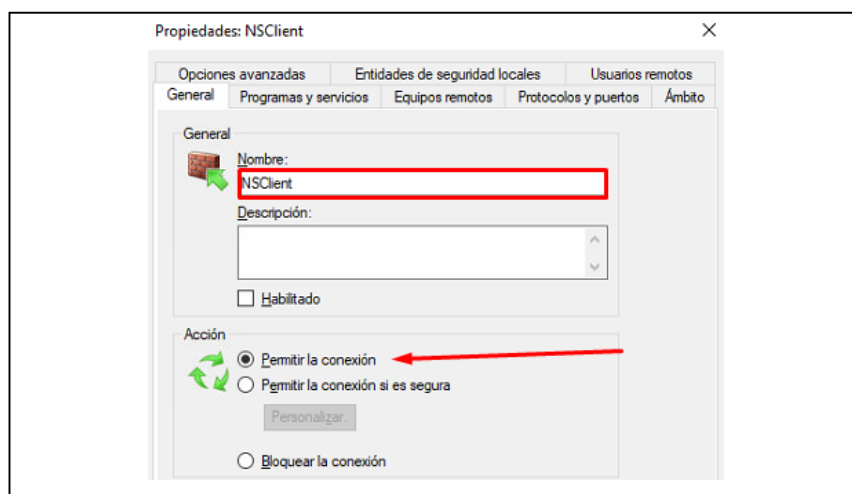
#### 1.1. Agregar un Nuevo Dispositivo

Para este apartado, hay que tener en cuenta si el host es propiamente una máquina con sistema operativo Windows, ya que previo a la agregación desde la herramienta cactios necesariamente se deberá instalar *NSClient++ Agent v0.3.1* (<https://www.nsclient.org/download/0.3/>)

##### 1.1.1. Instalación de NSClient++ Agent en máquina windows

###### a) Creación de reglas de firewall

- Regla de entrada NSCLient





## Asignación de protocolo y puertos

Opciones avanzadas Entidades de seguridad locales Usuarios remotos  
General Programas y servicios Equipos remotos Protocolos y puertos Ambito

Protocolos y puertos

Tipo de protocolo: TCP  
Número de protocolo: 6  
Puerto local: Puertos específicos  
12489  
Ejemplo: 80, 443, 5000-5010  
Puerto remoto: Todos los puertos  
Ejemplo: 80, 443, 5000-5010  
Configuración ICMP: Personaliz...

## Dirección IP del servidor cactios

Opciones avanzadas Entidades de seguridad locales Usuarios remotos  
General Programas y servicios Equipos remotos Protocolos y puertos Ambito

Dirección IP local

☒ Cualquier dirección IP  
☐ Estas direcciones IP:

Dirección IP remota

☐ Cualquier dirección IP  
☒ Estas direcciones IP:

172.17.42.11  
Agregar...  
Editar...  
Quitar

- Regla de comunicación con servidor

### Nombre de la regla

Opciones avanzadas Entidades de seguridad locales Usuarios remotos

General Programas y servicios Equipos remotos Protocolos y puertos Ámbito

General

Nombre: CactiosPING

Descripción:

☒ Habilitado

Acción

☒ Permitir la conexión

☐ Permitir la conexión si es segura

Personalizar...

☐ Bloquear la conexión

### Asignación de protocolo ICMPv4

Opciones avanzadas Entidades de seguridad locales Usuarios remotos

General Programas y servicios Equipos remotos Protocolos y puertos Ámbito

Protocolos y puertos

Tipo de protocolo: ICMPv4

Número de protocolo: 1

Puerto local: Todos los puertos

Ejemplo: 80, 443, 5000-5010

Puerto remoto: Todos los puertos

Ejemplo: 80, 443, 5000-5010

Configuración ICMP: Personaliz...

- b) Descargar el instalador desde la página <https://www.nsclient.org/download/0.3/>
- c) Ejecutar el instalador y seguir los pasos hasta su finalización.
- d) Cambiar algunos parámetros dentro del archivo de configuración NSC ubicado dentro de la carpeta que se instaló el NSClient, a continuación, los cambios realizados.



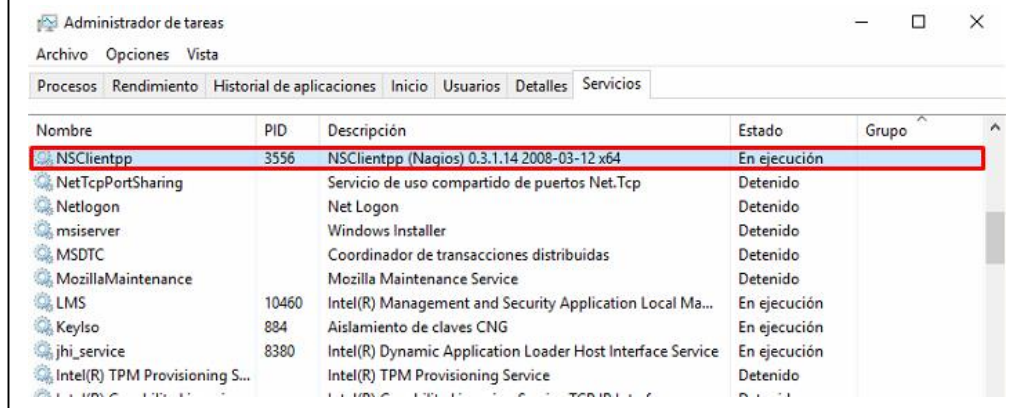
```
[NSClient]
;# NSCLIENT PORT NUMBER
; This is the port the NSClientListener.dll will listen to.
port=12489
```

- Inicializar el servicio de NSClient desde el símbolo del sistema *cmd*

```
nsclient++ /start
```

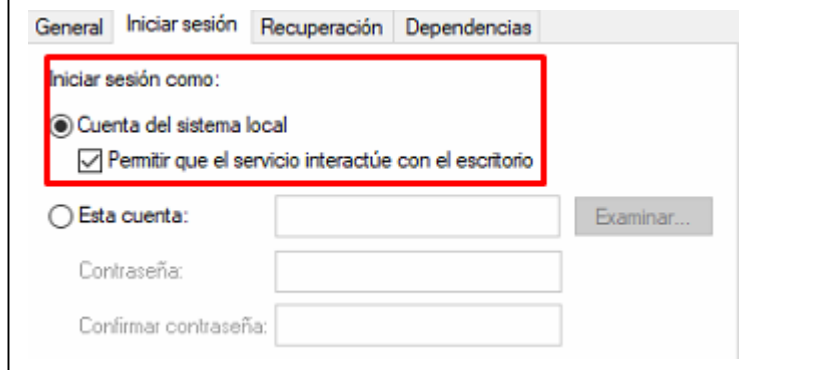
- Abrir el *Administrador de Servicios de Windows* y buscar el servicio *NSClient*.

#### Localización del servicio del NSClient en el panel de servicios



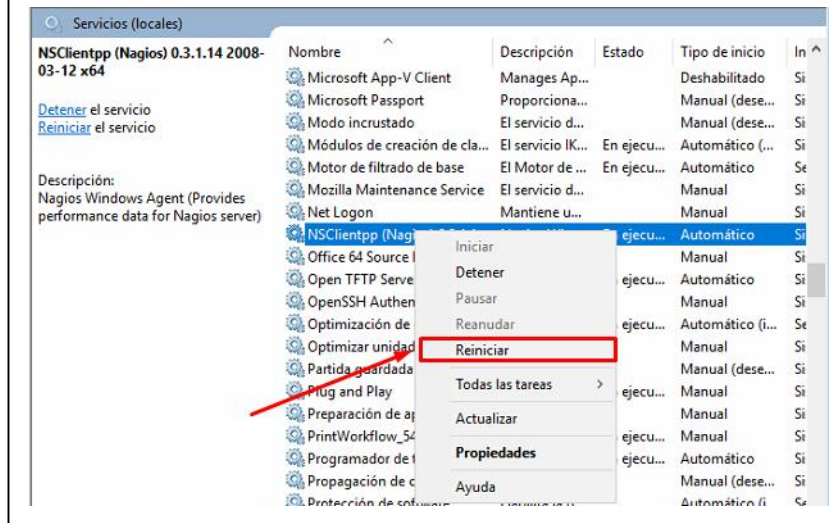
- Abrir el servicio y dirigirse a propiedades

#### Habilitar servicio de interacción de escritorio



- Reiniciar el servicio de NSClient

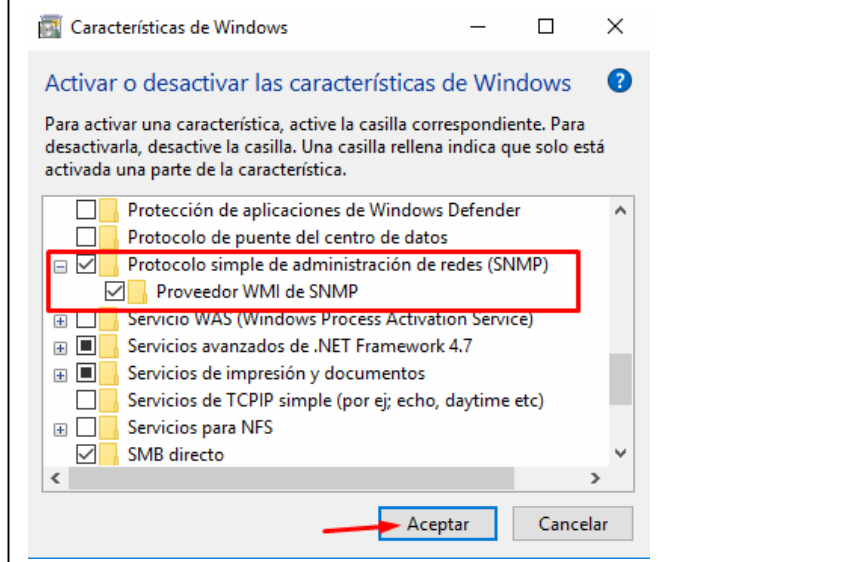
## Reiniciar el servicio de NSCLient



### e) Activación de servicio de gestión de red SNMP

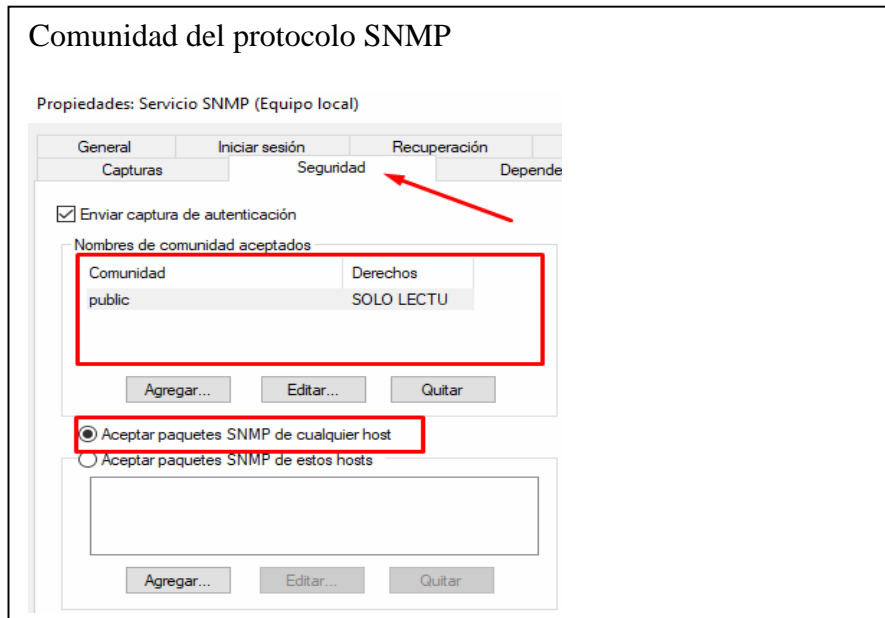
- Dar click en la opción *Activar o desactivar las características de Windows* que se encuentra en el Panel de control\Programas.
- Activar las casillas del protocolo SNMP

## Activación del servicio SNMP en Windows



#### f) Configuración de la comunidad

En la sección de servicios, ingresamos a las propiedades del *servicio SNMP* y agregamos la comunidad *public*.



#### 1.1.2. Consola del servidor cactios

Para agregar una nueva máquina necesariamente se deberá ingresar al servidor y ejecutar el siguiente comando para su respectiva creación:

*Nota: el archivo “windows.cfg” contiene toda la configuración e información de la máquina a añadir.*

```
root@cactios:/home/cactios# vi /usr/local/nagios/etc/objects/windows.cfg
```

- Agregación de las máquinas Windows

Los parámetros de información que tiene las máquinas Windows son: use, host\_name, alias, contact\_groups, address, check\_command, max\_check\_attempts.

## Configuración de parámetros de máquinas windows

```
define host{
    use                generic-host    ; Inherit default values from a template
    host_name          monitoreo.5     ; The name we're giving to this host
    alias              Monitoreo Windows ; A longer name associated with the host
    contact_groups      admins          ;Contact e-mail
    address             172.17.42.5     ; IP address of the host
    check_command       check-host-alive
    max_check_attempts  5              ;
}

define host{
    use                generic-host    ; Inherit default values from a template
    host_name          monitoreo.6     ; The name we're giving to this host
    alias              Monitoreo Windows ; A longer name associated with the host
    contact_groups      admins          ;Contact e-mail
    address             172.17.42.6     ; IP address of the host
    check_command       check-host-alive
    max_check_attempts  5              ;
}

define host{
    use                generic-host    ; Inherit default values from a template
    host_name          monitoreo.7     ; The name we're giving to this host
    alias              Monitoreo Windows ; A longer name associated with the host
    contact_groups      admins          ;Contact e-mail
    address             172.17.42.7     ; IP address of the host
    check_command       check-host-alive
    max_check_attempts  5              ;
}
```

- Agrupación a los host Windows

## Asignar un grupo a las máquinas

```
# Define a hostgroup for Windows machines
# All hosts that use the windows-server template will automatically be a member of this group

define hostgroup{
    hostgroup_name      windows-hosts   ; The name of the hostgroup
    alias              Windows Hosts    ; Long name of the group
    members             monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7 ; Comma separated list of hosts that belong to this group
}
```

- Creación de cada servicio para las maquinas Windows

## Asignación de servicios a monitorear en máquinas Windows

```
# Create a service for monitoring the version of NSClient++ that is installed
# Change the host_name to match the name of the host you defined above

define service{
    use                generic-service
    host_name           monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7
    service_description NSClient++ Version
    check_command       check_nt!CLIENTVERSION
}
```

```
# Create a service for monitoring the uptime of the server
# Change the host_name to match the name of the host you defined above

define service{
    use                generic-service
    host_name           monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7
    service_description Uptime
    check_command       check_nt!UPTIME
}
```

```
# Create a service for monitoring CPU load
# Change the host_name to match the name of the host you defined above

define service{
    use                generic-service
    host_name           monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7
    service_description CPU Load
    check_command       check_nt!CPULOAD!-l 5,80,90
}
```

```
# Create a service for monitoring memory usage
# Change the host_name to match the name of the host you defined above

define service{
    use                generic-service
    host_name           monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7
    service_description Memory Usage
    check_command       check_nt!MEMUSE!-w 80 -c 90
}
```

```
# Create a service for monitoring C:\ disk usage
# Change the host_name to match the name of the host you defined above

define service{
    use                generic-service
    host_name           monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7
    service_description C:\ Drive Space
    check_command       check_nt!USEDISKSPACE!-l c -w 80 -c 90
}
```

```
# Define a service to "ping" the windows machine

define service{
    use                generic-service ; Name of service template to use
    host_name           monitoreo.5,monitoreo.6,monitoreo.7
    service_description PING
    check_command       check_ping!100.0,20%!500.0,60%
}
```



- Dentro del archivo *nagios.cfg* ingresando el siguiente comando  
(root@cactios:/home/cactios# nano /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg) des-comentar  
la línea que contiene la dirección del archivo Windows creado recientemente.

Agregar el archivo windows.cfg a nagios

```
# Definitions for monitoring a Windows machine
cfg_file=/usr/local/nagios/etc/objects/windows.cfg
```

- Verificar ocurrencia de errores dentro del archivo de configuración de nagios

```
root@cactios:/home/cactios# /usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
```


- Reiniciar el servicio de nagios

Este último paso se lo debe realizar siempre y cuando no exista ningún tipo de error dentro del archivo de configuración de nagios.

```
root@cactios:/home/cactios# service nagios restart
Running configuration check...done.
Stopping nagios: done.
Starting nagios: done.
```

## 2. Acceso por web a la herramienta Cactios

### 2.1. Credenciales de autenticación



**User Login**

Please enter your Cacti user name and password below:

User Name:

Password:

## 3. Uso de la herramienta cactios

### 3.1. Secciones de cactios

Cactios tiene tres secciones importantes en el cual permite gestionar y administrar los dispositivos *console*, observar gráficamente el monitoreo realizado en cada uno de los dispositivos *graphics* y la integración de la herramienta de nagios como complemento del monitoreo realizado *npc*.

#### (a) CONSOLE

Permite crear y administrar los dispositivos, importar templates para sus respectivos monitoreos y configurar como tal la herramienta del cactios.

- Configuración de la herramienta

console graphs npc monitor

Console -> Cacti Settings Logged in as admin (Logout)

Create  
New Graphs  
Management  
Graph Management  
Graph Trees  
Data Sources  
Devices  
Collection Methods  
Data Queries  
Data Input Methods  
Templates  
Graph Templates  
Host Templates  
Data Templates  
Import/Export  
Import Templates  
Export Templates  
Configuration  
Settings  
Plugin Management  
Utilities  
System Utilities  
User Management  
Logout User

General Paths Poller Graph Export Visual Authentication Mail / DNS NPC Misc

### Cacti Settings (General)

#### Event Logging

**Log File Destination**  
How will Cacti handle event logging. Logfile Only

**Web Events**  
What Cacti website messages should be placed in the log.  
☐ Web SNMP Messages  
☐ Web RRD Graph Syntax  
☐ Graph Export Messages

#### Poller Specific Logging

**Poller Logging Level**  
What level of detail do you want sent to the log file. WARNING: Leaving in any other status than NONE or LOW can exhaust your disk space rapidly. LOW - Statistics and Errors

**Poller Syslog/Eventlog Selection**  
If you are using the Syslog/Eventlog, What Cacti poller messages should be placed in the Syslog/Eventlog.  
☐ Poller Statistics  
☐ Poller Warnings  
☒ Poller Errors

#### Required Tool Versions

**SNMP Utility Version**  
The type of SNMP you have installed. Required if you are using SNMP v2c or don't have embedded SNMP support in PHP. NET-SNMP 5.x

**RRDTool Utility Version**  
The version of RRDTool that you have installed. RRDTool 1.4.x

#### SNMP Defaults

**SNMP Version**  
Default SNMP version for all new hosts. Version 2

**SNMP Community**  
Default SNMP read community for all new hosts. public

console graphs npc monitor

Console -> Cacti Settings Logged in as admin (Logout)

Create  
New Graphs  
Management  
Graph Management  
Graph Trees  
Data Sources  
Devices  
Collection Methods  
Data Queries  
Data Input Methods  
Templates  
Graph Templates  
Host Templates  
Data Templates  
Import/Export  
Import Templates  
Export Templates  
Configuration  
**Settings**  
Plugin Management  
Utilities  
System Utilities  
User Management  
Logout User

General Paths Poller Graph Export Visual Authentication Mail / DNS **NPC** Misc

### Cacti Settings ( NPC )

#### General Settings

**Remote Commands**  
Allow commands to be written to the Nagios command file. ☒ Remote Commands

**Nagios Command File Path**  
The path to the Nagios command file (nagios.cmd).

**Nagios URL**  
The full URL to your Nagios installation (http://nagios.company.com/nagios/)

**Date Format**  
Select the format you want for displaying dates.


**Time Format**  
Select the format you want for displaying times.

**Portlet Refresh Rate**  
The amount of time in seconds to wait before the portlets refresh. The minimum is 30 seconds.

**Host/Service Config Type**  
The config type is based on whether or not you are restoring retained information when Nagios starts. If you are unsure just leave the default value. If you can see host and service groups but not hosts or services try changing this setting.

**Host Icons**  
Enable displaying host icons in the hosts grid. The icon\_image and icon\_image\_alt parameters of the Nagios host definition are used to set the image. Icons should be 16x16 to get the best look. this setting does not affect the host status icons. ☒ Host Icons

**Service Icons**  
Enable displaying service icons in the services grid. The icon\_image and icon\_image\_alt parameters of the Nagios service definition are used to set the image. Icons should be 16x16 to get the best look. This setting does not affect the service status icons. ☒ Service Icons



- Agregar un host

console graphs npc monitor

Console Logged in as admin (Logout)

Create  
New Graphs  
Management  
Graph Management  
Graph Trees  
Data Sources  
Devices  
Collection Methods  
Data Queries  
Data Input Methods  
Templates  
Graph Templates  
Host Templates  
Data Templates  
Import/Export  
Import Templates  
Export Templates  
Configuration  
**Settings**  
Plugin Management  
Utilities  
System Utilities  
User Management  
Logout User

You are now logged into Cacti. You can follow these basic steps to get started. Version 0.8.8b

- **Create devices for network**
- Create graphs for your new devices
- View your new graphs

Create

New Graphs

Management

Graph Management

Graph Trees

Data Sources

Devices

Collection Methods

Data Queries

Data Input Methods

Templates

Graph Templates

Host Templates

Data Templates

Import/Export

Import Templates

Export Templates

Configuration

Settings

Plugin Management

Utilities

System Utilities

User Management

Logout User



## Cacti (127.0.0.1)

### SNMP Information

System: Linux cacti 3.2.0-6-686-pae #1 SMP Debian 3.2.102-1 i686  
Uptime: 6614973 (0 days, 18 hours, 22 minutes)  
Hostname: cactios  
Location: Sistema de monitoreo CACTIOS UPS  
Contact: Me ldnetoo@outlook.com

\* Create Graphs for this Host

\* Data Source List

\* Graph List

### Devices [edit: Cactios]

#### General Host Options

**Description**  
Give this host a meaningful description.

**Hostname**  
Fully qualified hostname or IP address for this device.

**Host Template**  
Choose the Host Template to use to define the default Graph Templates and Data Queries associated with this Host.

**Number of Collection Threads**  
The number of concurrent threads to use for polling this device. This applies to the Spine poller only.

**Disable Host**  
Check this box to disable all checks for this host. ☐ Disable Host

**Monitor Host**  
Check this box to monitor this host on the Monitor Tab. ☒ Monitor Host

**Down Host Message**  
This is the message that will be displayed when this host is reported as down.

**Nagios Host Mapping**  
Select the Nagios host that maps to this host.

#### Availability/Reachability Options

**Downed Device Detection**  
The method Cacti will use to determine if a host is available for polling.   
*NOTE: It is recommended that, at a minimum, SNMP always be selected.*

**Ping Timeout Value**  
The timeout value to use for host ICMP and UDP ping. This host SNMP timeout value applies for SNMP pings.

**Ping Retry Count**  
After an initial failure, the number of ping retries Cacti will attempt before failing.

#### SNMP Options

**SNMP Version**  
Choose the SNMP version for this device.

**SNMP Community**  
SNMP read community for this device.

**SNMP Port**  
Enter the UDP port number to use for SNMP (default is 161).

**SNMP Timeout**  
The maximum number of milliseconds Cacti will wait for an SNMP response (does not work with php-snmp support).

**Maximum OID's Per Get Request**  
Specified the number of OID's that can be obtained in a single SNMP Get request.

#### Additional Options

**Notes**  
Enter notes to this host.

### Associated Graph Templates

Graph Template Name	Status
1) Linux - Memory Usage	Is Being Graphed (Edit) <span>✗</span>
2) Unix - Logged in Users	Is Being Graphed (Edit) <span>✗</span>
3) Unix - Processes	Is Being Graphed (Edit) <span>✗</span>

Add Graph Template:

### Associated Data Queries

Data Query Name	Debugging	Re-Index Method	Status
1) Unix - Get Mounted Partitions	(Verbose Query)	Verify All Fields	Success [2 Items, 1 Row] <span>○ ✗</span>

Add Data Query:  Re-Index Method:

- Agregar templates para gráficas

**Associated Graph Templates**

Graph Template Name	Status
No associated graph templates.	
Add Graph Template: APC Smart UPS Ampers	<a href="#">Add</a>

Cactios (127.0.0.1)

**Ping Results**  
UDP Ping Success (0.00 ms)

[\\* Create Graphs for this Host](#)  
[\\* Data Source List](#)  
[\\* Graph List](#)

**New Graphs for [ Cactios (127.0.0.1) Local Linux Machine ]**

Host: Cactios (127.0.0.1) Graph Types: All Go Clear

Items: Default Search:

**Graph Templates**

Graph Template Name	
Greater Linux - Memory Usage	
Greater Unix - Load Average	
Greater Unix - Logged in Users	
Greater Unix - Processes	
Create: (Select a graph type to create)	

**Data Query [Unix - Get Mounted Partitions]**

Showing All Items

Device Name	Mount Point
/dev/sda1	/

Cancel Create

- Organizar host en una carpeta

**console graphs npc**

Console -> Graph Trees

Logged in as admin (Logout)

**Graph Trees**

Name	
Cactios	<a href="#">Add</a>
Hosts	
Routers	
Servidores	
Switches	
UPS	

**Graph Trees (edit: Cactios)**

Name: Cactios

Sorting Type: Manual Ordering (No Sorting)

**Tree Items**

Expand All Collapse All

Item	Value
Host: Cactios (127.0.0.1) (Edit host)	Host

Return Save

**Tree Items**

Parent Item: [root]

Tree Item Type: Graph

Tree Item Value: Cactios - Disk Space - /dev/sda1

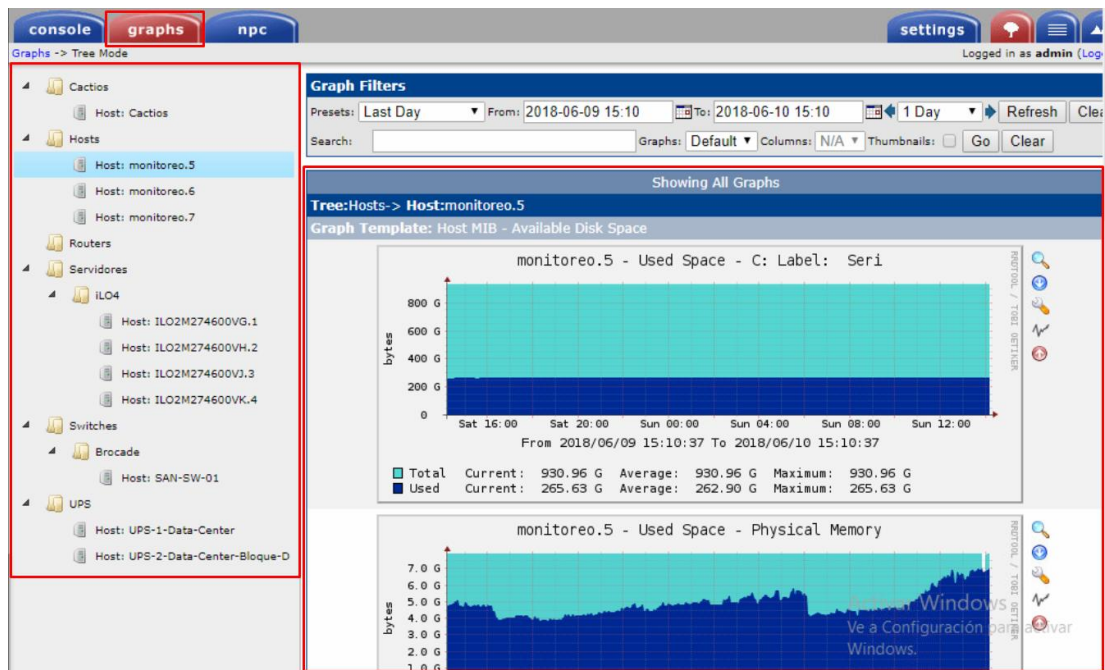
Round Robin Archive: Hourly (1 Minute Average)

Cancel Create

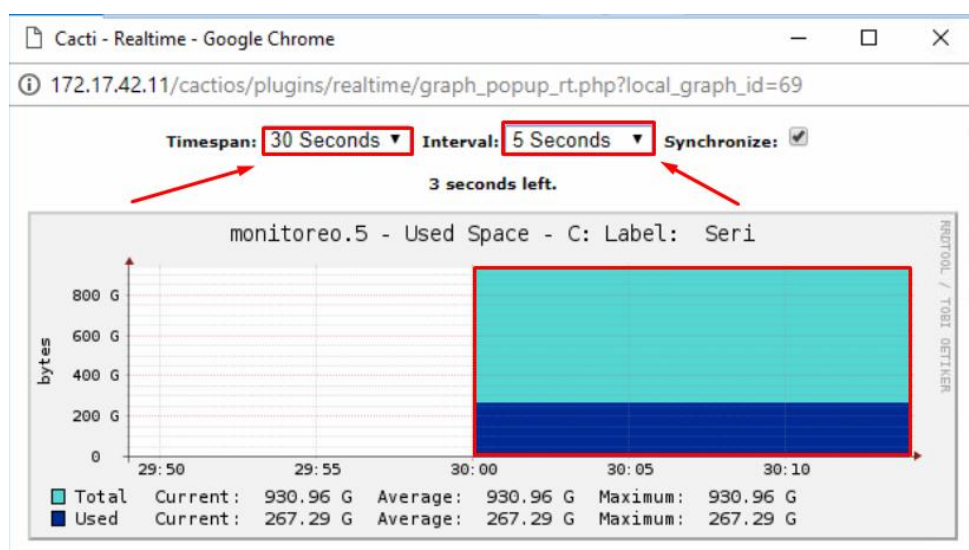
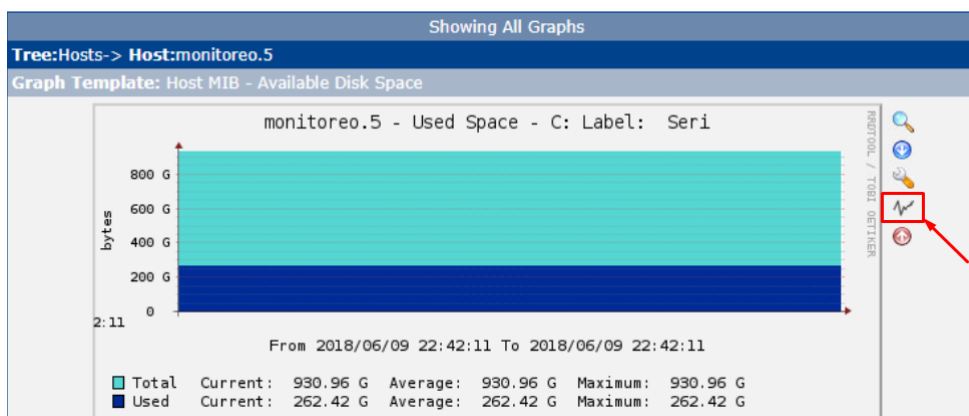
## (b) Graphics

- Visualización de secciones importantes para los gráficos teniendo como puntos importantes la sección de todos los hosts agregados y el área donde se grafica todos los parámetros de monitoreo establecidos para cada host.



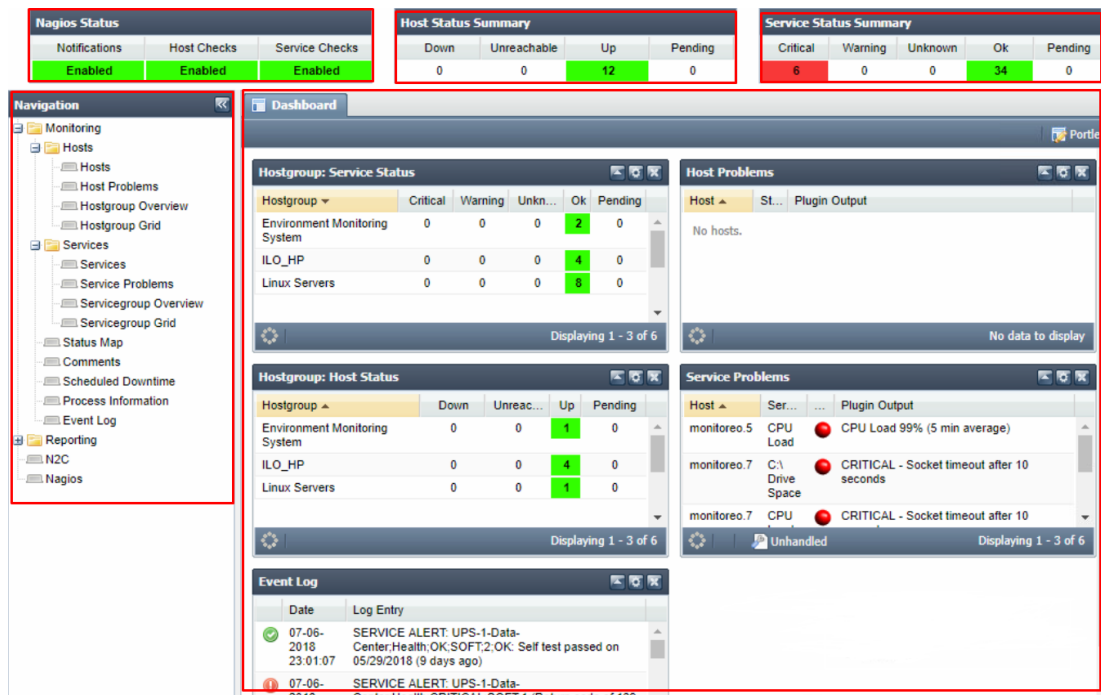


- Monitoreo en tiempo real



(c) NPC

Contiene cinco secciones para su respectiva administración, entre ellas está el estado del servicio de nagios, estado de los hosts, estado de los servicios, panel de navegación y el dashboard.



- Nagios Status: representa un resumen del estado en que se encuentra los hosts y los servicios.
- Estado de los hosts: representa el número de host que tienen activado y desactivado el servicio de snmp.
- Estado de los servicios: representa el número total de los servicios levantados en las máquinas y el total de los límites de los servicios ocurridos en los mismos.
- Panel de navegación: contiene dos apartados, el monitoreo de los hosts y la herramienta de nagios.

- Monitoring

permite visualizar el estado de los hosts con más características e información de este, a su vez, los problemas encontrados.



Panel De Host: contiene el listado de todos los hosts agregados junto con su estado.

Hosts					Host Problems	Hostgroup Overview	Hostgroup Grid
Host	Status	Last Check	Next Check	Plugin Output			
ILO2M274600VG.1	OK	07-06-2018 23:00:07	07-06-2018 23:05:17	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.84 ms			
ILO2M274600VH.2	OK	07-06-2018 23:00:27	07-06-2018 23:05:37	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.88 ms			
ILO2M274600VJ.3	OK	07-06-2018 23:00:57	07-06-2018 23:06:07	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.05 ms			
ILO2M274600VK.4	OK	07-06-2018 23:01:17	07-06-2018 23:06:27	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.96 ms			
localhost	OK	07-06-2018 23:03:27	07-06-2018 23:08:37	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.06 ms			
monitoreo.5	OK	07-06-2018 23:03:47	07-06-2018 23:08:57	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.22 ms			
monitoreo.6	OK	07-06-2018 23:04:17	07-06-2018 23:09:27	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.38 ms			
monitoreo.7	OK	07-06-2018 23:04:37	07-06-2018 23:09:47	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.34 ms			
SAN-SW-01	OK	07-06-2018 23:01:47	07-06-2018 23:06:57	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.06 ms			
UPS-1-Data-Center	OK	07-06-2018 23:02:07	07-06-2018 23:07:17	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.49 ms			
UPS-2-Data-Center-Bloque-D	OK	07-06-2018 23:02:37	07-06-2018 23:07:47	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.52 ms			
Watchdog	OK	07-06-2018 23:02:57	07-06-2018 23:08:07	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 15.57 ms			

Host Problems: visualización de problemas de los hosts.

Hostgroup Overview: Visualización del estado de los hosts



Host	Status	Critical	Warning	Unknown	Ok	Pending
Hostgroup: Environment Monitoring System (1 Host)						
Watchdog		0	0	0	2	0
Hostgroup: ILO_HP (4 Hosts)						
ILO2M274600VG.1		0	0	0	1	0
ILO2M274600VH.2		0	0	0	1	0
ILO2M274600VJ.3		0	0	0	1	0
ILO2M274600VK.4		0	0	0	1	0
Hostgroup: Linux Servers (1 Host)						
localhost		0	0	0	8	0
Hostgroup: Switches (1 Host)						
SAN-SW-01		0	0	0	2	0
Hostgroup: UPS (2 Hosts)						
UPS-1-Data-Center		0	0	0	3	0
UPS-2-Data-Center-Bloque-D		0	0	0	3	0
Hostgroup: Windows Hosts (3 Hosts)						
monitoreo.5		1	0	0	0	0
monitoreo.6		0	0	0	6	0

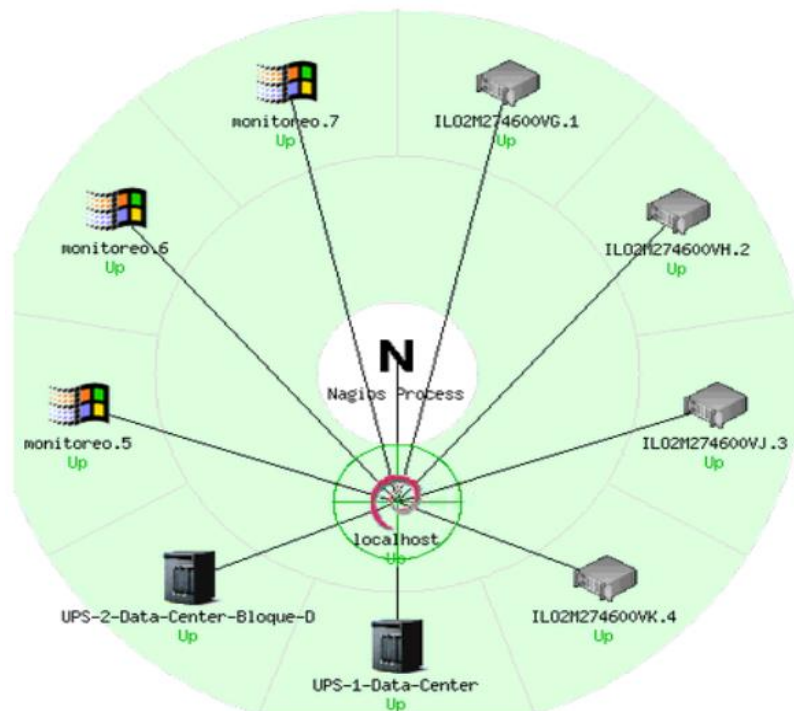
Hostgroup Grid: Estado de ping en los hosts.

Host	Status	Plugin Output
Host Group: Environment Monitoring System (1 Host)		
Watchdog		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 15.57 ms
Host Group: ILO_HP (4 Hosts)		
ILO2M274600VG.1		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.84 ms
ILO2M274600VH.2		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.88 ms
ILO2M274600VJ.3		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.05 ms
ILO2M274600VK.4		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.96 ms
Host Group: Linux Servers (1 Host)		
localhost		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.06 ms
Host Group: Switches (1 Host)		
SAN-SW-01		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.06 ms
Host Group: UPS (2 Hosts)		
UPS-1-Data-Center		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.49 ms
UPS-2-Data-Center-Bloque-D		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.52 ms
Host Group: Windows Hosts (3 Hosts)		
monitoreo.5		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.22 ms
monitoreo.6		PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.38 ms

- Services

Contiene las mismas secciones y funcionalidades que el apartado de Monitoring, haciendo referencia al estado de los servicios.

- Status Maps



## ○ Event Logs

Navigation

Monitoring

Hosts

Host Problems

Hostgroup Overview

Hostgroup Grid

Services

Services

Service Problems

Servicegroup Overview

Servicegroup Grid

Status Map

Comments

Scheduled Downtime

Process Information

Event Log

Reporting

N2C

Nagios

Dashboard

Status Map

Scheduled Downtime

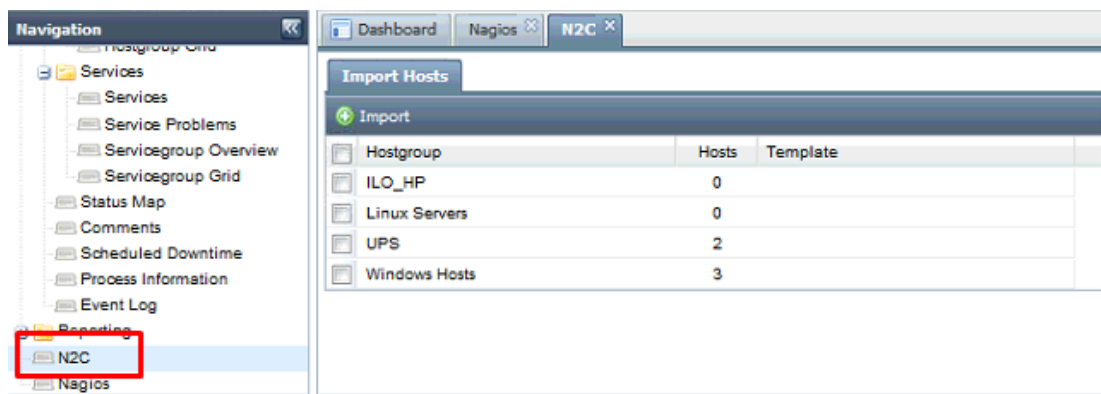
Process Info

Event Log

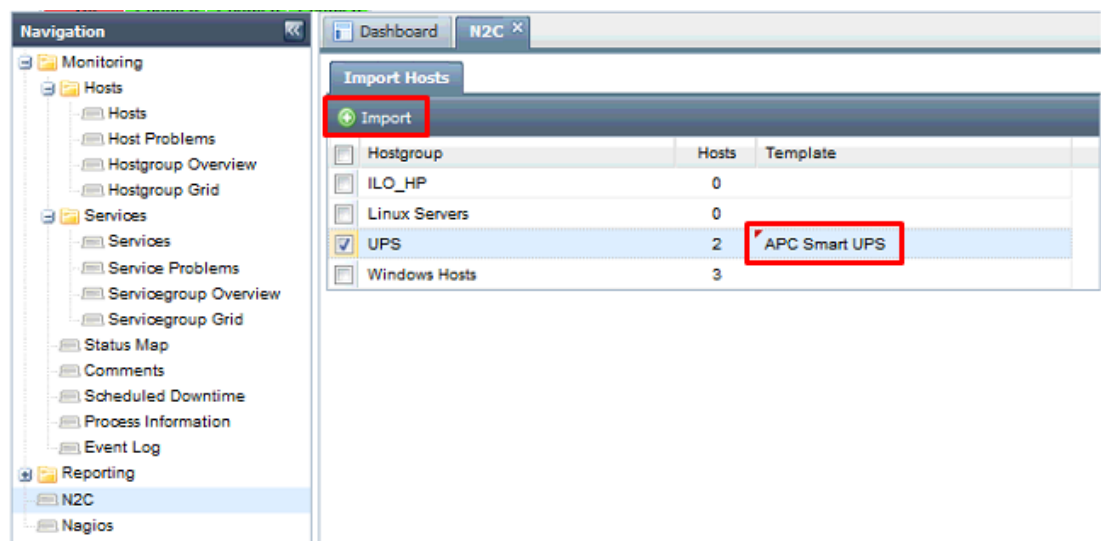
Date	Log Entry
07-06-2018 23:01:07	SERVICE ALERT: UPS-1-Data-Center:Health:OK:SOFT:2:OK: Self test passed on 05/29/2018 (9 days ago)
07-06-2018 23:00:07	SERVICE ALERT: UPS-1-Data-Center:Health:CRITICAL:SOFT:1:(Return code of 139 is out of bounds)
07-06-2018 23:00:07	Warning: Return code of 139 for check of service 'Health' on host 'UPS-1-Data-Center' was out of bounds.
07-06-2018 22:44:47	Warning: Attempting to execute the command "/usr/bin/print" "%b" "***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: CPU Load Host: Monitoreo Windows Address: 172.17.42.5 State: CRITICAL Date/Time: Thu Jun 7 22:44:47 -05 2018 Additional Info: CPU
07-06-2018 22:44:47	SERVICE NOTIFICATION: nagiosadmin,monitoreo.5,CPU Load,CRITICAL,notify-service-by-email,CPU Load 100% (5 min average)
07-06-2018 22:44:47	Warning: Attempting to execute the command "/usr/bin/print" "%b" "***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: CPU Load Host: Monitoreo Windows Address: 172.17.42.5 State: CRITICAL Date/Time: Thu Jun 7 22:44:47 -05 2018 Additional Info: CPU
07-06-2018 22:44:47	SERVICE NOTIFICATION: nagiosjhonna,monitoreo.5,CPU Load,CRITICAL,notify-service-by-email,CPU Load 100% (5 min average)
07-06-2018 22:23:37	Warning: Attempting to execute the command "/usr/bin/print" "%b" "***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Uptime Host: Monitoreo Windows Address: 172.17.42.7 State: CRITICAL Date/Time: Thu Jun 7 22:23:37 -05 2018 Additional Info: CRITI
07-06-2018 22:23:37	SERVICE NOTIFICATION: nagiosadmin,monitoreo.7,Uptime,CRITICAL,notify-service-by-email,CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
07-06-2018 22:23:37	Warning: Attempting to execute the command "/usr/bin/print" "%b" "***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Uptime Host: Monitoreo Windows Address: 172.17.42.7 State: CRITICAL Date/Time: Thu Jun 7 22:23:37 -05 2018 Additional Info: CRITI
07-06-2018 22:23:37	SERVICE NOTIFICATION: nagiosjhonna,monitoreo.7,Uptime,CRITICAL,notify-service-by-email,CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
07-06-2018 22:23:27	Warning: Attempting to execute the command "/usr/bin/print" "%b" "***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: CPU Load Host: Monitoreo Windows Address: 172.17.42.7 State: CRITICAL Date/Time: Thu Jun 7 22:23:27 -05 2018 Additional Info: CRI
07-06-2018 22:23:27	SERVICE NOTIFICATION: nagiosadmin,monitoreo.7,CPU Load,CRITICAL,notify-service-by-email,CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds

Ve a Configuración para activar Windows.

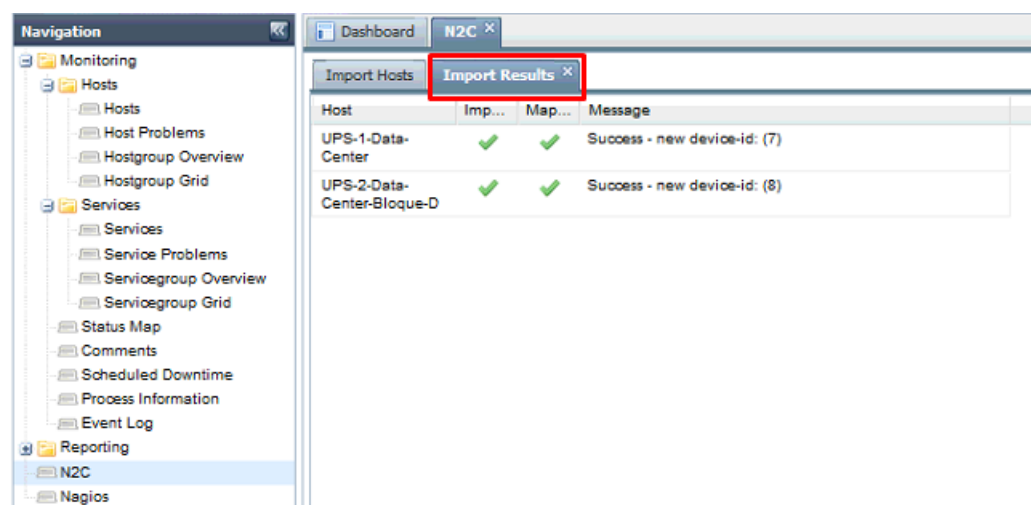
## ○ N2C



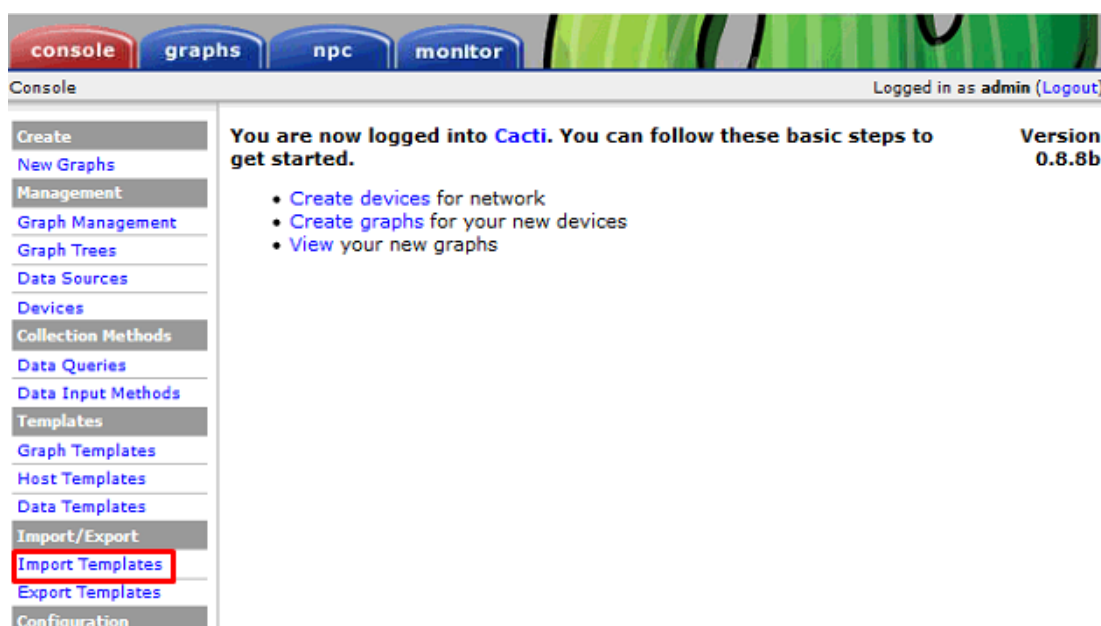
## Importación de Host



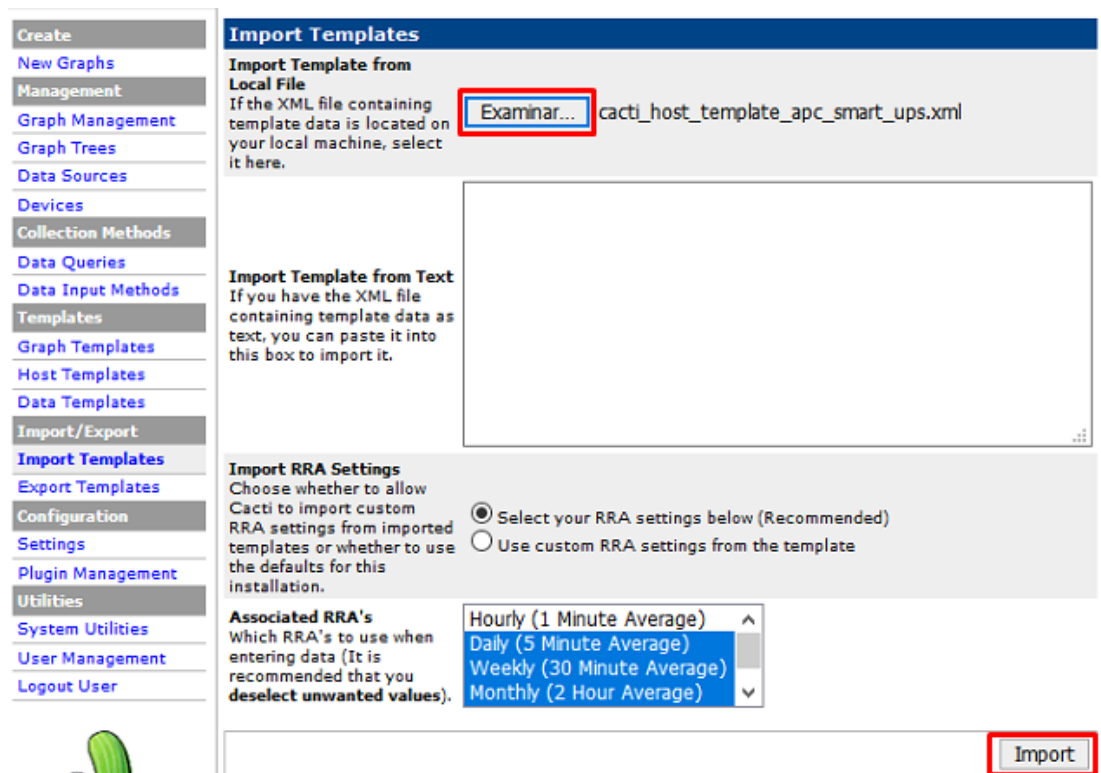
## Resultados de la importación



Desde la consola de Cactios nos dirigimos a la sección de Import/Export para agregar un nuevo template.



Examinar archivo a importar.



Resultados de la importación del archivo

Create

New Graphs

Management

Graph Management

Graph Trees

Data Sources

Devices

Collection Methods

Data Queries

Data Input Methods

Templates

Graph Templates

Host Templates

Data Templates

Import/Export

Import Templates

Export Templates

Configuration

Settings

Plugin Management

Utilities

System Utilities

User Management

Logout User

Import Results

Cacti has imported the following items:

CDEF

[success] Make timeticks to minutes [new]

GPRINT Preset

[success] Normal [update]

Data Input Method

[success] Get SNMP Data [update]

Data Template

[success] APC Smart UPS - Amperes [new]

[success] APC Smart UPS - Battery Temp [new]

[success] APC Smart UPS - Input Frequency [new]

[success] APC Smart UPS - Output Frequency [new]

[success] APC Smart UPS - Load [new]

[success] APC Smart UPS - Input Voltage [new]

[success] APC Smart UPS - Output Voltage [new]

[success] APC Smart UPS - Runtime [new]

[success] APC Smart UPS - On Battery [new]

Graph Template

[success] APC Smart UPS Amperes [new]

[success] APC Smart UPS Battery Temp [new]

[success] APC Smart UPS Frequency [new]

[success] APC Smart UPS Load [new]

[success] APC Smart UPS Voltage [new]

[success] APC Smart UPS Runtime [new]

Host Template

[success] APC Smart UPS [new]

## - NAGIOS

Se muestra un estado de los dispositivos en un modo gráfico presentando la información de los hosts y de sus servicios.

Dashboard Nagios

Nagios

General

Home

Documentation

Current Status

Tactical Overview

Map

Hosts

Services

Host Groups

Summary

Grid

Service Groups

Summary

Grid

Problems

Services

(Unhandled)

Hosts (Unhandled)

Network Outages

Quick Search:

Reports

Availability

Trends

Alerts

History

Network Map For All Hosts

Last Updated: Sun Jun 10 18:16:00 -05 2018

Updated every 90 seconds

Nagios® Core™ 3.5.1 - www.nagios.org

Logged in as nagiosadmin

View Status Detail For All Hosts

View Status Overview For All Hosts

Layout Method: Circular (Marked Up)

Scaling factor: 0.0

Drawing Layers: Environment Monitoring System

ILO\_HP

Switches

UPS

Layer mode: Include Exclude

Suppress popups:

Update

Listado de los hosts monitoreados detallando su estado de salud de acuerdo con color indicado.

**Nagios®**

Current Network Status  
Last Updated: Sun Jun 10 18:17:37 -05 2018  
Updated every 90 seconds  
Nagios® Core™ 3.5.1 - www.nagios.org  
Logged in as nagiosadmin

View Service Status Detail For All Host Groups  
View Status Overview For All Host Groups  
View Status Summary For All Host Groups  
View Status Grid For All Host Groups

**Host Status Totals**

Up	Down	Unreachable	Pending
12	0	0	0

All Problems: 0 All Types: 12

**Service Status Totals**

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
34	0	0	6	0

All Problems: 6 All Types: 40

**Host Status Details For All Host Groups**

Limit Results: 100

Host	Status	Last Check	Duration	Status Information
ILO2M274600VG.1	UP	06-07-2018 23:00:07	87d 6h 20m 48s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.84 ms
ILO2M274600VH.2	UP	06-07-2018 23:00:27	87d 6h 19m 55s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.88 ms
ILO2M274600VJ.3	UP	06-07-2018 23:00:57	87d 6h 17m 3s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.05 ms
ILO2M274600VK.4	UP	06-07-2018 23:01:17	87d 6h 15m 10s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.99 ms
SAN-SW-01	UP	06-07-2018 23:01:47	87d 4h 24m 13s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.05 ms
UPS-1-Data-Center	UP	06-07-2018 23:02:07	90d 6h 46m 10s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.49 ms
UPS-2-Data-Center-Blouge-D	UP	06-07-2018 23:02:37	90d 6h 19m 37s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.52 ms
Watchdog	UP	06-07-2018 23:03:07	10d 21h 27m 22s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 15.57 ms
localhost	UP	06-07-2018 23:03:27	90d 11h 22m 44s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.09 ms
monitoreo.5	UP	06-07-2018 23:03:47	87d 16h 33m 19s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.22 ms
monitoreo.6	UP	06-07-2018 23:04:17	90d 11h 40m 24s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.38 ms
monitoreo.7	UP	06-07-2018 23:04:37	6d 0h 36m 14s	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.34 ms

Listado de los servicios configurados detallando su estado actual de acuerdo al color.

**Nagios®**

Current Network Status  
Last Updated: Sun Jun 10 18:19:23 -05 2018  
Updated every 90 seconds  
Nagios® Core™ 3.5.1 - www.nagios.org  
Logged in as nagiosadmin

View Service Status Detail For All Host Groups  
View Host Status Detail For All Host Groups  
View Status Summary For All Host Groups  
View Status Grid For All Host Groups

**Host Status Totals**

Up	Down	Unreachable	Pending
12	0	0	0

All Problems: 0 All Types: 12

**Service Status Totals**

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
34	0	0	6	0

All Problems: 6 All Types: 40

**Service Overview For All Host Groups**

Environment Monitoring System (Environment\_Monitoring)

Host	Status	Services	Actions
Watchdog	UP	2 OK	

ILO\_HP (ILO)

Host	Status	Services	Actions
ILO2M274600VG.1	UP	1 OK	
ILO2M274600VH.2	UP	1 OK	
ILO2M274600VJ.3	UP	1 OK	
ILO2M274600VK.4	UP	1 OK	

Switches (Switches)

Host	Status	Services	Actions
SAN-SW-01	UP	2 OK	

Listado de problemas ocurridos en los distintos hosts.



**Nagios®**

Dashboard Nagios x

**Current Network Status**  
 Last Updated: Sun Jun 10 18:21:55 -05 2018  
 Updated every 90 seconds  
 Nagios® Core™ 3.5.1 - www.nagios.org  
 Logged in as nagiosadmin

**Host Status Totals**

Up	Down	Unreachable	Pending
12	0	0	0

**Service Status Totals**

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
34	0	0	6	0

**Service Status Details For All Hosts**

Display Filters:  
 Host Status Types: All  
 Host Properties: Any  
 Service Status Types: All Problems  
 Service Properties: Any

Limit Results: 100

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
monitoreo.5	CPU Load	CRITICAL	08-07-2018 23:04:42	3d 0h 37m 13s	3/3	CPU Load 99% (5 min average)
monitoreo.7	C:\ Drive Space	CRITICAL	08-07-2018 23:01:26	10d 21h 27m 8s	3/3	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
	CPU Load	CRITICAL	08-07-2018 23:03:15	10d 21h 25m 19s	3/3	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
	Memory Usage	CRITICAL	08-07-2018 22:57:59	10d 21h 30m 35s	3/3	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
	NSClient++ Version	CRITICAL	08-07-2018 22:59:48	10d 21h 28m 46s	3/3	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
	Uptime	CRITICAL	08-07-2018 23:03:25	10d 21h 25m 9s	3/3	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds

Results 1 - 6 of 6 Matching Services

(d) MONITOR

console graphs npc **monitor**

Monitoring

Last Refresh : 10:40:19 pm

Mute

**HP iLO**

ILO2M274600VG.1	ILO2M274600VH.2	ILO2M274600VJ.3	ILO2M274600VK.4
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**UPS**

UPS-1-Data-Center	UPS-2-Data-Center-Blague-D
-------------------	----------------------------

**Monitoreo**

Cactios	monitoreo.5	monitoreo.6
---------	-------------	-------------